

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月 2 2 日  
Date of Application:

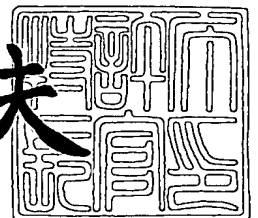
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 1 6 9 4 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 1 6 9 4 2 ]

出      願      人                      松下電工株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 3 9 5 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P03441

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 41/24

【発明の名称】 放電灯点灯装置及び照明器具

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地  
松下電工株式会社内

【氏名】 濱本 勝信

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地  
松下電工株式会社内

【氏名】 佐藤 勝己

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地  
松下電工株式会社内

【氏名】 神舎 敏也

【特許出願人】

【識別番号】 000005832

【氏名又は名称】 松下電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085615

【弁理士】

【氏名又は名称】 倉田 政彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002037

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003744

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電灯点灯装置及び照明器具

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 交流電源を整流する整流器と、

少なくとも一つの平滑用コンデンサを有し、前記整流器の出力端に接続される直流電源回路と、

前記直流電源回路の出力端に接続され、直列接続された 2 つのスイッチング素子の直列回路を有し、上記スイッチング素子を交互にオン・オフするインバータ回路と、

少なくとも一つの共振用インダクタ、共振用コンデンサ、及び放電灯を有し、前記インバータ回路から出力される高周波電圧を入力し、共振作用によって放電灯を点灯する負荷回路と、

前記インバータ回路のスイッチング素子を駆動制御する制御用集積回路と、

前記制御用集積回路へ制御電源を供給する制御電源回路と、

を備えた放電灯点灯装置において、

前記制御用集積回路は、

前記放電灯のフィラメントを先行予熱する先行予熱状態、前記放電灯へ始動電圧を印加する始動状態、及び放電灯を所定出力で点灯する点灯状態へ順次切り替える状態切替時間を決定する第 1 のタイマ手段と、

第 1 のタイマ手段から入力される制御信号に応じてインバータ回路のスイッチング素子のオン・オフ期間を決定し、インバータ回路のスイッチング素子へ駆動信号を出力する第 1 の制御手段と、

制御用集積回路の外部から入力され、放電灯の調光制御またはインバータ回路の停止制御をするため制御信号に応じて、第 1 の制御手段から出力される駆動信号周期の可変、または駆動信号の停止を制御する第 2 の制御手段と、

制御用集積回路の動作状態に対応した所定の状態信号を出力する動作状態出力手段とを備え、

前記制御用集積回路の外部に、前記動作状態出力手段からの状態信号を入力し、前記制御用集積回路の第 2 の制御手段へ制御信号を出力する動作設定回路を

備え、

動作状態出力手段は、少なくとも点灯状態に対応した状態信号を出力することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 2】 前記制御用集積回路の動作状態出力手段は、先行予熱状態、始動状態、点灯状態、第 2 の制御手段が動作している状態の少なくとも 2 つ以上の状態に対応した状態信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 3】 前記制御用集積回路は、前記整流器または直流電源回路の出力端に接続され、前記インバータ回路が停止している場合に制御電源を供給する起動手段を有し、動作状態出力手段は、起動手段が動作し、制御電源を供給している状態に対応する状態信号を出力することを特徴とする請求項 2 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 4】 放電灯の接続有無を検出する無負荷検出回路を備え、前記制御用集積回路は、無負荷検出回路からの検出信号を入力し、異常状態であるか否かを判別する第 1 の異常判別手段と、異常状態と判別した場合に前記インバータ回路の動作を停止する第 1 の出力抑制手段を有し、動作状態出力手段は、第 1 の出力抑制手段が動作している第 1 の出力抑制状態に対応する状態信号を出力することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項 5】 放電灯の寿命を検出するランプ寿命検出回路を備え、前記制御用集積回路は、ランプ寿命検出回路からの検出信号を入力し、異常状態であるか否かを判別する第 2 の異常判別手段と、異常状態と判別した場合に前記インバータ回路の出力を抑制、もしくは停止する第 2 の出力抑制手段と、第 1 のタイマ手段の初期状態から始動状態が終了する状態切替時間までの任意の時間までは、第 2 の異常判別手段と第 2 の出力抑制手段の少なくとも一方を停止する異常判別禁止期間とを備え、動作状態出力手段は、第 2 の出力抑制手段が動作している第 2 の出力抑制状態に対応する状態信号を出力することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項 6】 前記制御用集積回路は、第 2 の出力抑制手段が動作している出力抑制時間を決める第 2 のタイマ手段を備え、出力抑制時間経過後に第 2 の

出力抑制状態は終了して、第1のタイマ手段は初期状態から動作を開始し、第2の出力抑制手段の動作回数が所定の回数に達した場合に、インバータ回路停止を維持する停止維持手段を備え、動作状態出力手段は、第2の出力抑制手段が動作している第2の出力抑制状態に対応する状態信号と、停止維持手段が動作している停止維持状態に対応する状態信号とを出力することを特徴とする請求項5記載の放電灯点灯装置。

【請求項7】 交流電源からの供給電圧の低下を検出する低電源検出回路を備え、前記制御用集積回路は、低電源検出回路からの検出信号を入力し、異常状態であるか否かを判別する第3の異常判別手段と、異常状態と判別した場合に前記インバータ回路の出力を抑制、もしくは停止する第3の出力抑制手段を有し、動作状態出力手段は、第3の出力抑制手段が動作している第3の出力抑制状態に対応する状態信号を出力することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項8】 前記直流電源回路は、少なくとも一つのスイッチング素子を有し、直流電源回路の出力電圧を検出する平滑出力検出回路を備え、前記制御用集積回路は、平滑出力検出回路からの検出信号を入力し、所定のしきい値との比較を行なう誤差アンプ、誤差アンプの出力信号に応じて直流電源回路のスイッチング素子のオン・オフ期間を制御し、直流電源回路のスイッチング素子へ駆動信号を出力する第3の制御手段と、平滑出力検出回路からの検出信号を入力し、異常状態であるか否かを判別する第4の異常判別手段と、異常状態と判別した場合に前記直流電源回路のスイッチング素子への駆動信号出力を停止、または前記インバータ回路の出力を抑制する第4の出力抑制手段を有し、動作状態出力手段は、第4の出力抑制手段が動作している第4の出力抑制状態に対応する状態信号を出力することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項9】 動作状態出力手段から出力される状態信号は、少なくとも3つ以上の制御用集積回路の動作状態に対応し、直流電圧信号であることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項10】 動作状態出力手段から出力される状態信号は、少なくとも3つ以上の制御用集積回路の動作状態に対応し、デューティ信号であることを

特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項 11】 動作状態出力手段から出力される状態信号は、デューティ信号、及び直流電圧信号を含むことを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項 12】 少なくとも第 1 の出力抑制状態、第 3 の出力抑制状態、第 4 の出力抑制状態に対応する状態信号は等しいことを特徴とする請求項 4～11 のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項 13】 第 1 の出力抑制状態移行直後の所定期間中の状態信号は、第 2 の出力抑制状態に対応する状態信号、または停止維持状態に対応する状態信号に等しく、所定期間経過後の第 1 の出力抑制状態に対応する状態信号は、第 2 の出力抑制状態に対応する状態信号、または停止維持状態と異なる信号であることを特徴とする請求項 6～12 のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項 14】 前記制御用集積回路は基準電圧生成手段を備え、基準電圧生成手段から制御用集積回路外部へ出力される電圧は、予熱状態を開始する状態切替時間以降に出力され、前記動作設定回路へ入力されることを特徴とする請求項 1～13 のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項 15】 基準電圧生成手段から制御用集積回路外部へ出力される電圧は、前記動作設定回路の制御電源として供給されることを特徴とする請求項 14 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 16】 第 1 のタイマ手段、及び第 2 のタイマ手段は、一定周期を持つ基準クロック信号を入力し、基準クロック信号が入力される回数をカウントすることによって、状態切替時間、出力抑制時間を決定しており、基準クロック信号は前記動作設定回路で生成され、状態信号に応じてクロック周期を可変することを特徴とする請求項 6～15 のいずれかに記載の放電灯点灯装置。

【請求項 17】 前記動作設定回路は、前記制御用集積回路からの状態信号を入力し、アナログ信号をデジタル信号に変換する変換手段と、前記制御用集積回路が少なくとも点灯状態である状態信号に応じて累積時間を計時する時間カウント手段と、累積時間を記憶する記憶手段と、記憶手段で記憶された累積時間に応じた制御信号を、前記制御用集積回路の第 2 の制御手段へ出力する動作補正

手段と、第2の出力抑制状態、または停止維持状態に対応する状態信号に応じて、記憶手段での累積時間を初期リセットするリセット手段と、第1の出力抑制状態に対応する状態信号に応じて、動作設定回路の動作を停止するスリープ手段とを備えることを特徴とする請求項5～16記載の放電灯点灯装置

【請求項18】 請求項1～17のいずれかに記載の放電灯点灯装置を器具本体に備えることを特徴とする照明器具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放電灯を高周波電力で点灯させる放電灯点灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献1】

特開平11-238590号公報

【0003】

従来の放電灯点灯装置の一例を図42に示す。この点灯装置は、商用電源よりなる交流電源ACと、交流電源ACの一端に直列接続された雑音防止用のフィルタチョークL3と、4個のダイオードをブリッジ接続して交流電源ACの出力を全波整流する整流器DBと、整流器DBの全波整流出力を所望の直流電圧に変換する直流電源回路1と、直流電源回路1が出力する直流電圧を高周波電圧に変換するインバータ回路2と、少なくとも1灯の放電灯Laを有しインバータ回路2から高周波電圧を供給されて放電灯Laが点灯する負荷回路3と、チョップパ制御用集積回路（PFC制御回路）400と、インバータ制御用集積回路4と、制御電源E1とから構成される。

【0004】

直流電源回路1は、整流器DBの高圧出力側に直列接続したインダクタL2およびダイオードL1の直列回路と、整流器DBの出力端間に並列接続したコンデンサC4と、インダクタL2を介してコンデンサC4に並列接続したスイッチン



グ素子Q3と、ダイオードD1を介してスイッチング素子Q3に並列接続した平滑コンデンサC3とからなり、スイッチング素子Q3をオン・オフすることによって全波整流した電圧をチョッピングして所望の直流電圧を得る昇圧チョッパ回路を構成している。

#### 【0005】

インバータ回路2は、MOSFETよりなるスイッチング素子Q1、Q2の直列回路を平滑コンデンサC3の両端間に接続したハーフブリッジ型のインバータ回路であり、スイッチング素子Q1、Q2が交互にオン・オフすることによって、直流電源回路1が出力する直流電圧を高周波電圧に変換している。

#### 【0006】

負荷回路3は、低圧側のスイッチング素子Q2のドレイン・ソース間に接続した共振用インダクタL1、共振用コンデンサC1、直流カット用コンデンサC2の直列回路と、共振用コンデンサC1に並列接続した放電灯Laとからなり、インバータ回路2から高周波電圧を供給されて放電灯Laが点灯する。

#### 【0007】

チョッパ制御用集積回路400は、PFC制御回路からなり、スイッチング素子Q3のオン・オフを制御することで、入力電圧の変動や負荷の軽重に関わらず、昇圧チョッパ回路の出力電圧を一定に制御することができるとともに、整流器DBの入力電流波形を入力電圧波形と相似な正弦波に改善することができ、例えばモトローラ社製のMC33262等の汎用力率改善用集積回路を使用している。

#### 【0008】

インバータ制御用集積回路4は、いわゆるHVIC (High Voltage IC) よりなり、インバータ制御回路44とドライブ回路443とから構成されている。インバータ制御回路44は、インバータ回路2のスイッチング素子Q1、Q2のオン・オフ時間の制御信号を出力し、ドライブ回路443は、インバータ制御回路44から出力される制御信号によって駆動信号を出力して、インバータ回路2のスイッチング素子Q1、Q2を直接駆動している。スイッチング素子Q1、Q2が交互にオン・オフ駆動されて、平滑コンデンサC3から放電灯

L aに電力を供給する状態と、直流カット用コンデンサC 2を電源として放電灯L aに電力を供給する状態とを交互に繰り返すことによって、放電灯L aに高周波電圧を印加して、高周波の交番電流を流すようになっている。

#### 【0009】

また、インバータ制御用集積回路4には放電灯L aの寿命末期時に検出信号S 11を入力されてインバータ回路2の発振を停止させる異常検出機能や、外部信号S 10によって放電灯L aの出力を変化させる調光機能などが設けられ、これらの回路を含めてワンチップで構成されている。

なお、チョッパ制御用集積回路400、インバータ制御用集積回路4の電源としては、直流電圧源E 1から供給される直流低電圧V c cが用いられている。

#### 【0010】

次に、図43に別の従来例の回路構成を示す。この放電灯点灯装置は、特許第3106592号にて提案されているものであり、回路構成は図42に示す従来例と略同様であり、同様の構成には同一の符号を付して説明は省略する。

この従来例では、直流電源回路1のインダクタL 2に磁気結合した巻線L 2 a、L 2 bを備えており、チョッパ制御用集積回路400、インバータ制御用集積回路4の各電源電圧V c c 1、V c c 2を各々巻線L 2 a、L 2 bからコンデンサC 10、C 11に充電された電圧にて供給するようにしている。

#### 【0011】

また、放電灯L aの寿命末期時等には、検出信号S 11をリセット信号としてインバータ制御用集積回路4自身をリセット（初期化）してインバータ回路2の発振動作を停止させるとともに、このリセット信号をリセット回路46を介してチョッパ制御用集積回路400にも入力して、直流電源回路1のチョッパ動作も停止させる。これによって、発振停止時の電力の無駄を低減することができ、かつ、安全性も向上させることができる。

#### 【0012】

これらの従来例では、直流電源回路1とインバータ回路2の制御に各々別個の集積回路400及び4を設ける必要があり、これらの部品を実装するプリント基板のパターン配線に制約を受ける。また、図43に示す従来例のように、放電灯

L a の寿命末期時等にインバータ回路 2 を停止させる際に直流電源回路 1 も停止させる場合、この動作を制御する部品がさらに必要になるため、放電灯点灯装置の小型化がさらに困難となる。その結果、これらの制御回路が外来ノイズの影響を受けやすくなり、誤動作が発生しやすくなるという問題がある。

#### 【0013】

この問題点を解決したのが、特願 2001-401532 で提案されている放電灯点灯装置である。本例の回路構成も、図 42、図 43 に示す構成とほぼ同じであり、その動作もほぼ同じであるため詳細な説明は省略するが、本例の特徴としては、インバータ制御用集積回路 4 とチョッパ制御用集積回路 400 を 1 つの集積回路で構成しており、放電灯点灯装置に要望されている以下の基本制御を 1 つの制御用集積回路で実現している。

#### 【0014】

- 1) 入力電流波形を入力電圧波形に相似な正弦波に改善する P F C 制御
- 2) 放電灯の先行予熱時、始動電圧印加時、点灯時へ移行する時間決定を行なうタイマ制御
- 3) 上記各動作状態でのインバータ回路出力を決定するインバータ出力制御
- 4) 外部等から入力される信号に応じて放電灯の光出力を可変する調光または消灯を行なう出力補正制御、または放電灯の点灯状態を検出しフィードバック制御によって放電灯の光出力を可変する調光を行なう出力補正制御
- 5) 停電（または瞬時の降電圧）状態、放電灯の未装着状態、放電灯の寿命状態を検出し、上記各制御の動作状態を可変する異常検出制御

#### 【0015】

これらの基本制御を 1 つの制御用集積回路で実現することによって、放電灯点灯装置を構成する各回路素子のプリント基板への実装及びパターン配線を容易化することができる。また、各制御回路も外来ノイズの影響を受けにくいため、誤動作対策による異常時制御信号の遅延時間もほとんどなく、各回路素子への過渡ストレスも大幅に低減できる効果もあり、従来の放電灯点灯装置に要望される機能を損なうことなく、大幅な小型化を達成することができる。

#### 【0016】

ところが、近年、より高度な制御が放電灯点灯装置およびそれを含む照明器具、照明装置に要望されている。その一例として特開 2001-15276 に示される照明装置が提案されており、図 44 に回路構成を示す。本例の放電灯点灯装置 U1 は上記従来例と同様に昇圧チョッパ回路、及びインバータ回路を用いており、インバータ回路から出力される高周波電力を負荷である放電灯 L a へ供給している。また、交互にオン・オフするスイッチング素子 Q1, Q2 のオン・オフ周期を可変することによって、放電灯 L a へ供給される電力を調整できる構成となっている。点灯時間検出部 13 と照度補正装置 15 を備えたユニット U2 は、放電灯点灯装置 U1 へ調光信号を出力している。点灯時間検出部 13 は交流電源 AC の電圧を抵抗分圧によって検出し、整流器 DB2 の出力端に接続された平滑用コンデンサ C8 の電圧が所定値以上である期間を点灯時間タイマ 14 により計時する。照度補正装置 15 は、点灯時間タイマ 14 とともにマイコンによって構成されている。マイコンには点灯時間タイマ 14 による計時時間を読み書きするとともに照度補正装置 15 において用いる補正用テーブルを記憶した E E P R O M である不揮発性メモリ 17 が設けられている。補正用テーブルは放電灯 L a の使用時間と補正用の調光比とを対応付けたテーブルであって、照度補正装置 15 に設けた調光比設定部 18 において点灯時間タイマ 14 により計時された使用時間を用いて不揮発性メモリ 17 から調光比を読み出すことで放電灯 L a の調光比を決定している。

#### 【0017】

以上の動作を図 45 のフローチャートに示す。放電灯の持つ経時特性として、図 46 (a) に示すように放電灯の光束は使用時間に伴って低下するが、例えば図 46 (b) に示すように放電灯の交換初期においては調光点灯し、使用時間の計時に伴って全点灯に近づけると、図 46 (c) に示すように光出力を略一定に保つことができる。この動作により、本従来例では、放電灯の経時特性による光出力低下を防止することができ、また放電灯の交換初期においては調光点灯するため、省エネルギーも達成することができる。

#### 【0018】

ここで、上記点灯時間タイマによる計時時間を読み書きする E E P R O M の記

憶データのリセットについて説明する。本従来例では、次のようなりセット手段が提案されている。

〔１〕放電灯の両端電圧を検出して寿命状態と判断した場合にリセットする。

〔２〕放電灯が点灯装置に接続されているか否かを検出し、無負荷状態と判断した場合にリセットする。

〔３〕交流電源ＡＣが投入されていない場合に無負荷状態と判断した場合にリセットする。

〔４〕照明装置の外部より機械的に操作されるリセットスイッチによってリセットする。

以下、これらのリセット手段の課題について説明する。

#### 【００１９】

まず、手段〔１〕は放電灯の両端電圧を検出して寿命状態と判断した場合にリセットするものであるが、点灯時間を検出する点灯時間検出部と放電灯の寿命を検出して寿命状態を判別する回路が別構成であるため、部品点数が増大し、放電灯点灯装置の小型化が困難になるという課題がある。

#### 【００２０】

また、前述のような制御用集積回路において、放電灯の寿命を検出してインバータ動作を停止する機能が備わっている場合、制御用集積回路によって放電灯寿命末期時のインバータの動作停止を行なう前にＥＥＰＲＯＭの記憶データのリセットを確実に行なう必要がある。ところで、放電灯の寿命状態を判別するレベルは、放電灯点灯装置と照度補正装置とで個々のばらつきを持つため、放電灯が寿命に至るかなり前の段階でＥＥＰＲＯＭの記憶データのリセットを行なわなければならない。よってＥＥＰＲＯＭの記憶データのリセット後の放電灯点灯装置では図４６（ｂ）に示す初期状態で放電灯を点灯してしまうことになり、本来目的としている光出力一定の制御が出来ないことになる。

#### 【００２１】

また、前述のような制御用集積回路において、放電灯が点灯装置に接続されていない無負荷時にインバータの動作を停止させる機能が備わっている場合、インバータ回路が動作して放電灯が点灯している状態と、無負荷時にインバータの動

作が停止している状態との区別が出来ないので、点灯時間タイマによる計時時間は間違った点灯時間を記憶してしまう恐れがある。したがって、点灯時間を検出する点灯時間検出部には、無負荷状態を検出する検出回路を設け、この検出信号を受けてインバータ回路が動作を停止している状態では計時動作を止めるか、EEPROMへの点灯時間の書き込みを停止する制御が必要とされるため、部品点数が増加し、プリント基板配線も複雑化してしまうという課題がある。

#### 【0022】

次に、手段〔2〕は、放電灯が点灯装置に接続されているか否かを検出し、無負荷状態と判断した場合にリセットするものであるが、手段〔1〕と同様に、点灯時間を検出する点灯時間検出部と放電灯の接続を検出して無負荷状態を判別する回路が別構成であるため部品点数が増大し、放電灯点灯装置の小型化が困難になるという課題がある。

#### 【0023】

また、前述のような制御用集積回路において、放電灯の寿命を検出してインバータの動作を停止する機能が備わっている場合、インバータ回路が動作して放電灯が点灯している状態と、放電灯の寿命末期時にインバータ回路が動作を停止している状態との区別が出来ないので、手段〔1〕と同様に、点灯時間タイマによる計時時間は間違った時間を記憶してしまう恐れがある。

#### 【0024】

また、交流電源が遮断された状態でランプを交換されると、EEPROMの記憶データはリセットされていないため、所定の光出力とならない。また、交流電源の有無に関わらず無負荷状態でEEPROMの記憶データをリセットするには、放電灯点灯装置内の無負荷検出回路、及び照度補正装置へ安定した電源電圧を供給する電池的な手段が必要とされるため、照明装置が大型化し、高価なものとなる。

#### 【0025】

次に、手段〔3〕は、交流電源ACが投入されていない場合に無負荷状態と判断した場合にリセットするものであるが、手段〔2〕と同様に、放電灯点灯装置内の無負荷検出回路、及び照度補正装置へ安定した電源電圧を供給する電池的な

手段が必要とされる。

#### 【0026】

次に、手段〔4〕は、機械的に操作されるリセットスイッチによってリセットするものである。本例に関する照明器具として、特開2001-338783が提案されており、図47に照明器具の構成を示す。同図に示すように照明器具本体50の表面にリセット用のスイッチS2が設けられており、照明器具内で配線53を介して放電灯点灯装置54に接続されている。前述のような制御用集積回路を搭載した放電灯点灯装置において、制御用集積回路に備わった機能に関わらず、EEPROMの記憶データを確実にリセットできる利点はあるが、スイッチS2の設置、スイッチS2と放電灯点灯装置54との配線53、及び放電灯点灯装置54でのスイッチ配線53の接続等が必要とされる。

#### 【0027】

本発明は上述のような点に鑑みてなされたものであり、マイコン等を搭載して、より複雑な制御を行なう場合においても、部品点数が少ない小型の放電灯点灯装置を提供することを課題とする。

#### 【0028】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の放電灯点灯装置にあっては、上記の課題を解決するために、図1に示すように、交流電源ACを整流する整流器DBと、少なくとも一つの平滑用コンデンサを有し、前記整流器DBの出力端に接続される直流電源回路1と、前記直流電源回路1の出力端に接続され、直列接続された2つのスイッチング素子Q1、Q2の直列回路を有し、上記スイッチング素子Q1、Q2を交互にオン・オフするインバータ回路2と、少なくとも一つの共振用インダクタL1、共振用コンデンサC1、及び放電灯Laを有し、前記インバータ回路2から出力される高周波電圧を入力し、共振作用によって放電灯Laを点灯する負荷回路3と、前記インバータ回路2のスイッチング素子Q1、Q2を駆動制御する制御用集積回路4と、前記制御用集積回路4へ制御電源を供給する制御電源回路5と、を備えた放電灯点灯装置において、前記制御用集積回路4は、前記放電灯Laのフィラメントを先行予熱する先行予熱状態、前記放電灯Laへ始動電圧を印加する始動状

態、及び放電灯 L a を所定出力で点灯する点灯状態へ順次切り替える状態切替時間を決定する第 1 のタイマ手段 4 2 と、第 1 のタイマ手段 4 2 から入力される制御信号に応じてインバータ回路 2 のスイッチング素子 Q 1, Q 2 のオン・オフ期間を決定し、インバータ回路 2 のスイッチング素子 Q 1, Q 2 へ駆動信号を出力する第 1 の制御手段 4 4 と、制御用集積回路 4 の外部から入力され、放電灯 L a の調光制御またはインバータ回路 2 の停止制御をするため制御信号に応じて、第 1 の制御手段 4 4 から出力される駆動信号周期の可変、または駆動信号の停止を制御する第 2 の制御手段 4 1 と、制御用集積回路 4 の動作状態に対応した所定の状態信号を出力する動作状態出力手段 4 3 とを備え、前記制御用集積回路 4 の外部に、前記動作状態出力手段 4 3 からの状態信号を入力し、前記制御用集積回路 4 の第 2 の制御手段 4 1 へ制御信号を出力する動作設定回路 6 を備え、動作状態出力手段 4 3 は、少なくとも点灯状態に対応した状態信号を出力することを特徴とするものである。

【0029】

#### 【発明の実施の形態】

本発明の放電灯点灯装置の基本構成を図 1 に示す。基本構成は従来例とほぼ同じであり、交流電源 A C と、交流電源 A C を入力し整流する整流器 D B と、整流器 D B の出力を平滑する直流電源回路 1 と、直流電源回路 1 の出力端に接続され、スイッチング素子 Q 1、Q 2 の直列回路で構成されるインバータ回路 2 と、少なくとも 1 つの共振用インダクタ L 1、共振用コンデンサ C 1、放電ランプ L a を備える負荷回路 3 と、インバータ回路 2 または負荷回路 3 のいずれかの任意点に接続され、後述の制御用集積回路 4 へ制御電源を供給する制御電源回路 5 と、スイッチング素子 Q 1、Q 2 を直接オン・オフ駆動する駆動信号出力端子を備え、オン・オフ時間の制御可能な 1 つの集積回路を構成する制御用集積回路 4 を備え、スイッチング素子 Q 1、Q 2 を交互にオン・オフすることによって放電ランプ L a を点灯する。制御用集積回路 4 は動作設定回路 6 から出力される制御信号を入力し、動作設定回路 6 は制御用集積回路 4 から出力される制御用集積回路 4 の動作状態に対応した状態信号を入力する。

以下、制御用集積回路 4 及び動作設定回路 6 の詳細な構成および動作について



説明する。

### 【0030】

(実施の形態1)

図2に制御用集積回路4の具体回路を示す。本実施の形態の制御用集積回路4は、制御電源回路5から供給される制御電源電圧を入力する制御電源端子T5と、制御電源端子T5から入力される制御電源レベルを検出する制御電源検出回路40と、基本クロック信号を生成する発振器OSCとそのクロック信号をカウントして所定のカウンタ数に達した場合に信号を出力するカウンタ回路CNT1とから構成されるタイマ回路42と、カウンタ回路CNT1からの信号に応じてインバータ回路2のスイッチング素子Q1、Q2のオン・オフ時間を切り替え、インバータ回路2のスイッチング素子Q1、Q2へ駆動信号を出力するインバータ制御回路44と、カウンタ回路CNT1からの信号を入力し、その信号に応じた所定の信号を動作設定回路6へ出力する動作状態出力回路43と、動作設定回路6から出力される信号を入力し、その入力信号に応じた信号をインバータ制御回路44へ出力し、インバータ回路2のスイッチング素子Q1、Q2のオン・オフ時間を制御する出力制御回路41とから構成されている。

### 【0031】

まず、インバータ制御回路44の基本動作について説明する。なお、図ではインバータをINVと略記している。インバータ制御回路44は、カウンタ回路CNT1から出力される信号に応じてスイッチング素子Q1、Q2のオン・オフ周期の切替信号を出力する状態切替回路441と、状態切替回路441の信号を入力するとともにスイッチング素子Q1、Q2のオン・オフ周期を決定するインバータ周期設定回路442と、インバータ周期設定回路442で決定された周期でスイッチング素子Q1、Q2をオン・オフ制御する駆動信号を出力するドライブ回路443とで構成されている。

### 【0032】

図3にインバータ制御回路44をより具体的に示した回路例を示す。インバータ制御回路44は、制御用集積回路4内または回路外に接続される抵抗Rosc1、Rosc2、Rosc3の抵抗値、及びコンデンサCplsの容量でスイッ

チング素子Q1、Q2のオン・オフ周期を決定している。主にオペアンプOP1で構成されるバッファ回路の出力端に抵抗Rosc1、Rosc2、Rosc3は接続される。(このバッファ回路はオペアンプOP1の出力によりエミッタホロアのトランジスタのベース電位を制御し、オペアンプOP1の+入力端の電圧Vth2と前記トランジスタのエミッタ電位とが等しくなるように動作する。) バッファ回路の出力電圧は、入力されるしきい値電圧Vth2にほぼ等しく、よって抵抗Rosc1、Rosc2、Rosc3に流れる電流IRoscは次式に近似できる。

$$I_{Rosc} = V_{th2} / (R_{osc1} + R_{osc2} + R_{osc3})$$

#### 【0033】

この電流IRoscは、ミラー回路M1、M2、M3を介することによって、コンデンサCplsの容量の充電電流値及び放電電流値を決定している。スイッチ素子SW1がオンしている場合、コンデンサCplsへはミラー回路M2を介して充電電流ICpls(source)が流れる。スイッチ素子SW1がオフしている場合は、スイッチ素子SW1のオフによって充電経路は断たれ、ミラー回路M3を介して放電電流ICpls(sink)が流れる。

#### 【0034】

このコンデンサCplsの充放電電圧の波形は比較器CP3の一端子へ入力されている。比較器CP3の+端子へはアナログスイッチ回路によってしきい値Vth3またはVth4のいずれか一方が選択され入力される。これにより、コンデンサCplsの電圧波形は図4に示すような三角波となる。また、比較器CP3の出力信号はコンデンサCplsの充放電周期と同じ周期を持つ矩形波信号となり、ドライブ回路443へ出力され、インバータ回路2のスイッチング素子Q1、Q2を駆動する。

#### 【0035】

ここでスイッチ素子SW2がオンしている場合、コンデンサCplsへの充電電流はスイッチ素子SW2へ流入し、コンデンサCplsの電圧波形は略0Vを維持するため、ドライブ回路443へ出力される信号は“L”状態(Lowレベル状態)を維持しており、この場合はインバータ回路2のスイッチング素子Q1

、Q2をオフする。

#### 【0036】

次に、図5に示すタイミングチャートを用いて、制御用集積回路4の基本動作を説明する。制御電源回路5から制御電源が供給されることによって制御電源レベルが上昇する。制御電源は各部回路へ電源供給を行なうとともに、制御電源を抵抗分圧した信号が制御電源検出回路40を構成する比較器CP1の+端子へ入力される(図2参照)。比較器CP1の-端子には、抵抗とツェナーダイオードで生成される基準電圧が入力され、+端子に入力された信号と比較される。制御電源レベルが上昇し、上記抵抗分圧信号が上記基準電圧より高くなると、比較器CP1の出力は反転し、“H”状態(Highレベル状態)となる。

#### 【0037】

この比較器CP1の出力信号はAND素子AND1を介してカウンタ回路CNT1と状態切替回路441へ入力される。本実施の形態においては、カウンタ回路CNT1のSTOP入力が“L”の場合にカウント動作を停止して初期状態へリセットされており、よって制御電源レベルが低い場合は、カウンタ回路CNT1の動作は停止しており、制御電源レベルが高くなると発振器OSCから入力されるクロック信号をカウントするカウント動作を開始することになる。カウンタ回路CNT1の出力信号段の詳細回路については特に図示していないが、AND回路、OR回路等のロジック素子を組み合わせて所定のカウント数で立ち上がる信号を生成し、フリップフロップ回路に入力してデータラッチすればよい。このような構成とすることによって、カウンタ回路CNT1の出力信号OUT1、OUT2、OUT3は図5に示す波形となる。

#### 【0038】

今ここで、OUT1=“H”、OUT2=OUT3=“L”の時にインバータ回路は動作開始して「先行予熱状態」となり、OUT1=OUT2=“H”、OUT3=“L”の時にインバータ回路の動作周波数が切り替わり「始動状態」となり、OUT1=OUT2=OUT3=“H”の時にインバータ回路の動作周波数が切り替わり「点灯状態」となるものとする。

#### 【0039】

インバータ制御回路 4 の基本動作については図 3 及び図 4 で説明したが、先行予熱状態、始動状態状態、点灯状態でのインバータ回路 2 の周波数切替は、同図に示すように行なえばよい。すなわち、まず、インバータ回路 2 の動作開始について説明すると、カウンタ回路 CNT 1 の出力信号 OUT 1 と AND 素子 AND 1 の出力信号は、NAND 素子 NAND 1 へ入力されており、NAND 素子 NAND 1 への 2 入力がいずれも “H” の場合にその出力は “L” となる。これによって、スイッチ素子 SW 2 はオフとなり、前述のコンデンサ  $C_{p1s}$  への充放電動作が可能となる。

#### 【0040】

このとき、OUT 2 信号は反転素子 (NOT 回路) を介してスイッチ素子 SW 4 へ入力され、OUT 3 信号は反転素子 (NOT 回路) を介してスイッチ SW 3 へ入力されており、OUT 2 = OUT 3 = “L” ではスイッチ素子 SW 3 及び SW 4 はいずれもオンとなる。スイッチ素子 SW 3 及び SW 4 がいずれもオンしている場合、等価的に抵抗  $R_{osc2}$ 、 $R_{osc3}$  はなく、抵抗  $R_{osc1}$  を流れる電流  $I_{Rosc}$  は抵抗  $R_{osc1}$  の抵抗値のみで決定される。抵抗  $R_{osc1}$  を流れる電流  $I_{Rosc}$  の電流値が大きい場合、コンデンサ  $C_{p1s}$  の両端電圧である三角波波形 (図 4 参照) の周期は短くなるため、インバータ回路 2 は高い周波数で動作することになる。これが先行予熱状態での動作となる。

#### 【0041】

次に、始動状態においては、スイッチ素子 SW 3 がオン、スイッチ素子 SW 4 がオフであるため、等価的に抵抗  $R_{osc3}$  はなく、抵抗  $R_{osc1}$  と  $R_{osc2}$  の直列抵抗に流れる電流値をもとにインバータ回路 2 の動作周波数が決定される。この動作周波数は先行予熱状態の動作周波数よりも低くなる。

#### 【0042】

さらに、点灯状態においては、スイッチ素子 SW 3、SW 4 がいずれもオフであり、抵抗  $R_{osc1}$  と  $R_{osc2}$  と  $R_{osc3}$  の直列抵抗に流れる電流値をもとにインバータ回路 2 の動作周波数が決定される。この動作周波数は始動状態の動作周波数よりもさらに低くなる。

#### 【0043】

以上のような制御を行なうことにより、図1の負荷回路3を構成する共振用インダクタ $L_1$ 、共振用コンデンサ $C_1$ との共振作用によって放電灯 $L_a$ の先行予熱を行なった後、所定の始動電圧を印加し、所定の出力で放電灯 $L_a$ を点灯する。

#### 【0044】

次に動作状態出力回路43について説明する。動作状態出力回路43は複数のアナログスイッチで構成されており、図2の例ではタイマ回路42から出力され、インバータ回路2の動作状態を点灯状態に切り替える出力信号OUT3を入力している。複数のアナログスイッチで構成されるアナログスイッチ回路は、この信号OUT3に応じてオンまたはオフし、OUT3 = “H” の場合は所定のしきい値mode2を出力し、OUT3 = “L” の場合は所定のしきい値mode1を出力する。これによって、動作状態出力回路43の出力信号は、図5に示すように、先行予熱状態、及び始動状態においてmode1（図中では0Vとしている）となり、点灯状態においてはmode2となる。このアナログスイッチ回路の出力は制御用集積回路4の外部に1線で出力されており、動作設定回路6に入力される。

#### 【0045】

動作設定回路6の構成は、従来例で説明したようなマイコンなどを備える構成であればどのような構成でもよい。制御用集積回路4へ制御電源が供給された際、動作設定回路6への制御電源供給はボルテージレギュレータRG1を介して行なわれ、動作設定回路6は動作を開始する。例えば動作設定回路6の動作を従来例と同様に点灯時間を計時、記憶するものとし、所定の経時時間T1に達していない場合には“L”信号を出力し、所定の経時時間T1に達した場合に“H”信号を出力するものとする。

#### 【0046】

動作設定回路6の出力信号は、制御用集積回路4の出力制御回路41へ入力される。出力制御回路41は比較器CP2で構成されており、所定のしきい値 $V_{th1}$ と動作設定回路6の出力信号とを比較する。動作設定回路6の出力信号が“H”の場合、比較器CP2の出力は“L”となる。比較器CP2の出力はAND

素子AND 1の1入力となっており、比較器CP 2の出力が“L”となることによってAND素子AND 1の出力は“L”となる。前述のようにタイマ回路4 2を構成するカウンタ回路CNT 1のSTOP入力が“L”の場合、カウンタ回路CNT 1はカウント動作を停止して初期状態へリセットされるため、カウンタ回路CNT 1の出力信号OUT 1は“L”となり、インバータ回路2のスイッチング素子Q 1、Q 2はオフする。よって動作設定回路6の出力によって、インバータ回路2は停止状態を維持する。

#### 【0047】

本実施の形態では、制御用集積回路4に動作状態出力回路4 3を設け、タイマ回路4 2で決まる動作状態に対応した所定のしきい値信号を1線で出力することによって、従来例のような放電灯の点灯状態を検出する検出部、及び検出信号配線を不要として部品点数を削減でき、回路素子を実装するプリント基板の配線も省配線化、簡略化することができるために、放電灯点灯装置をより小型化することが可能である。

#### 【0048】

なお本実施の形態では、動作設定回路6での計時、記憶動作によってインバータ回路2を停止するものとしたが、インバータ回路2の動作周波数を可変する機能を備えた制御用集積回路を用い、従来例（図4 4、図4 5）と同様なマイコン、EEPROMを用いた場合、従来例と同様の制御（図4 6参照）を行なうこともできる。

#### 【0049】

##### （実施の形態2）

本発明の実施の形態2の制御用集積回路4の回路図を図6に示す。また、その動作波形図を図7に示す。本実施の形態の制御用集積回路4も実施の形態1と同様に、制御電源回路5から供給される制御電源電圧を入力する制御電源端子T 5と、制御電源端子T 5から入力される制御電源レベルを検出する制御電源検出回路4 0と、基本クロック信号を生成する発振器OSCとそのクロック信号をカウントして所定のカウント数に達した場合に信号を出力するカウンタ回路CNT 1から構成されるタイマ回路4 2と、カウンタ回路CNT 1からの信号に応じてイ

ンバータ回路 2 のスイッチング素子 Q 1、Q 2 のオン・オフ時間を切り替えてインバータ回路 2 のスイッチング素子 Q 1、Q 2 へ駆動信号を出力するインバータ制御回路 4 4 と、カウンタ回路 C N T 1 からの信号を入力し、その信号に応じた所定の信号を動作設定回路 6 へ出力する動作状態出力回路 4 3 と、動作設定回路 6 から出力される信号を入力し、その入力信号に応じた信号をインバータ制御回路 4 4 へ出力し、インバータ回路 2 のスイッチング素子 Q 1、Q 2 のオン・オフ時間を制御する出力制御回路 4 1 とから構成されおり、動作状態出力回路 4 3 の構成が実施の形態 1 と異なる。タイマ回路 4 2、及びインバータ制御回路 4 4 の基本動作は実施の形態 1 と同じであり、放電灯 L a を先行予熱、始動、点灯制御するための信号 O U T 1、O U T 2、O U T 3 が、カウンタ回路 C N T 1 から出力される。

#### 【0050】

本実施の形態の動作状態出力回路 4 3 は、複数のアナログスイッチで構成されるアナログスイッチ回路である。このアナログスイッチ回路には、制御電源検出回路 4 0 の出力と出力制御回路 4 1 の出力を入力する A N D 素子 A N D 1 の出力信号と、カウンタ回路 C N T 1 から出力されるインバータ回路 2 の動作を始動状態へ切り替える信号 O U T 2 が入力されている。また、このアナログスイッチ回路よりなる動作状態出力回路 4 3 の出力信号は、A N D 素子 A N D 1 の出力信号 = “L”、信号 O U T 2 = “L” の場合に所定のしきい値 m o d e 1 (図中では 0 V としている) を出力し、A N D 素子 A N D 1 の出力信号 = “H”、信号 O U T 2 = “L” の場合に所定のしきい値 m o d e 3 を出力し、A N D 素子 A N D 1 の出力信号 = “H”、信号 O U T 2 = “H” の場合に所定のしきい値 m o d e 2 を出力する。この動作状態出力回路 4 3 の出力信号は、実施の形態 1 と同様に動作設定回路 6 へ入力される。

#### 【0051】

本実施の形態の動作設定回路 6 の動作は、動作状態出力回路 4 3 の出力信号が m o d e 3 の場合、すなわちインバータ回路 2 の動作が先行予熱状態の場合にその回数を累積カウントし、動作状態出力回路の出力信号が m o d e 2 の場合、すなわちインバータ回路 2 の動作が始動・点灯状態の場合に実施の形態 1 と同様に

点灯時間を計時、記憶すればよい。

【0052】

また、動作設定回路6から制御用集積回路4の出力制御回路41へ出力される信号は、前述の先行予熱状態の累積回数、及び点灯時間を計時時間に応じて設定されるデータテーブルとしてEEPROMに記憶させておき、先行予熱状態の累積回数と点灯時間の計時時間とが所定の条件を満たした場合に“H”を出力すればよい。動作設定回路6から制御用集積回路4の出力制御回路41へ出力される信号が“H”となることによって、実施の形態1と同様にインバータ回路2は停止状態を維持する。

【0053】

本実施の形態では、制御用集積回路4に動作状態出力回路43を設け、タイマ回路42で決まる動作状態に対応した所定のしきい値信号を1線で出力することによって、実施の形態1と同様に回路素子を実装するプリント基板の配線も省配線化、簡略化することができる。また、インバータ回路2の動作状態として先行予熱状態、又は始動・点灯状態であることを動作設定回路6において認識できるため、インバータ回路2の動作状態に応じたより複雑な制御を行なうことが可能である。

【0054】

(実施の形態3)

本発明の実施の形態3の制御用集積回路の回路図を図8に示す。また、本実施の形態のインバータ制御回路44の具体例を図9に示す。図9に示す本実施の形態のインバータ制御回路44は、図3に示す実施の形態1のインバータ制御回路44と同様な構成、動作であり、異なる点は、抵抗 $R_{osc3}$ と並列に、抵抗 $R_{osc4}$ とスイッチ素子SW5の直列回路を接続している点である。

【0055】

出力制御回路41を構成する比較器CP2の出力信号は反転素子(NOT回路)を介してスイッチ素子SW5へ入力されており、比較器CP2の出力=“H”の場合、スイッチ素子SW5はオフし、比較器CP2の出力=“L”の場合、スイッチ素子SW5はオンする。スイッチ素子SW5がオンした場合、等価的には



抵抗  $R_{osc3}$  に並列に抵抗  $R_{osc4}$  が接続されることになり、前述の説明のようにインバータ回路 2 のスイッチング素子  $Q1$ 、 $Q2$  の駆動周波数は高くなる。これにより負荷回路 3 を構成する共振用インダクタ  $L1$  と共振用コンデンサ  $C1$  との共振作用によって放電灯  $La$  に流れるランプ電流値は低くなり、光出力は低下する調光制御が行なわれることになる。

#### 【0056】

本実施の形態の動作状態出力回路 43 も、複数のアナログスイッチで構成されるアナログスイッチ回路である。この動作状態出力回路 43 への入力信号として、本実施の形態では、出力制御回路 41 の出力と、カウンタ回路  $CNT1$  から出力されるインバータ回路 2 の動作状態を点灯状態へ切り替える信号  $OUT3$  を入力している。動作状態出力回路 43 の出力信号は、出力制御回路 41 の出力 = “L”、信号  $OUT3$  = “L” の場合に所定のしきい値  $mode1$  を出力し、出力制御回路 41 の出力 = “L”、信号  $OUT3$  = “H” の場合に所定のしきい値  $mode3$  を出力し、出力制御回路 41 の出力 = “H”、信号  $OUT3$  = “H” の場合に所定のしきい値  $mode2$  を出力している。したがって、インバータ回路 2 の動作状態が先行予熱状態・始動状態の場合に動作状態出力回路 43 の出力信号は  $mode1$  となり、インバータ回路 2 の動作状態が点灯状態の場合に動作状態出力回路 43 の出力信号は  $mode2$  となり、インバータ回路 2 の動作状態が調光状態の場合に動作状態出力回路 43 の出力信号は  $mode3$  となる。この動作状態出力回路 43 の出力信号は、実施の形態 1、実施の形態 2 と同様に 1 線で動作設定回路 6 へ入力される。

#### 【0057】

本実施の形態の動作設定回路 6 は、放電灯  $La$  の交換初期に調光点灯するように動作設定回路 6 の出力を “H” とする。このとき、動作状態出力回路 43 から出力される状態信号は  $mode3$  であり、動作設定回路 6 は調光状態の点灯時間を計時・記憶する。調光状態の点灯時間が所定の時間  $T1$  に達した場合は、動作設定回路 6 の出力信号を “L” に切り替えて全点灯状態とし、このとき動作状態出力回路から出力される状態信号は  $mode2$  となり、全点灯状態の点灯時間を計時・記憶する。調光点灯と全点灯の累積時間が所定の時間  $T2$  に達した場合、

再度、動作設定回路 6 の出力信号を“H”に切り替えて調光状態とする。また、予熱状態、始動状態のとき動作状態出力回路 43 から出力される状態信号は mode 1 となるが、このときは上記動作設定回路 6 での計時動作を停止すればよい。

#### 【0058】

実施の形態 1 及び実施の形態 2 では、動作設定回路 6 から出力される信号に応じてインバータ回路 2 の動作を停止していたが、本実施の形態ではインバータ回路 2 を停止させる代わりに調光制御を行っており、制御用集積回路 4 の動作状態出力回路 43 から調光状態に対応した所定のしきい値信号を 1 線で出力しているため、実施の形態 1 及び 2 の効果とともに調光動作状態に応じたより複雑な制御を行なうことが可能となる。

#### 【0059】

(実施の形態 4)

本発明の実施の形態 4 の放電灯点灯装置を図 10 に示す。図 1 に示す基本構成との違いは、インバータ回路 2 のスイッチング素子 Q2 とグランド間にスイッチング電流検出用の抵抗 R1 を挿入し、この抵抗 R1 での検出信号を抵抗 R2 を介して制御用集積回路 4 の出力制御回路 41 へ入力している点であり、インバータ回路 2、及び負荷回路 3 の構成・動作は同じである。

#### 【0060】

図 11 に本実施の形態の制御用集積回路 4 を示す。本実施の形態の制御用集積回路 4 は、実施の形態 3 の制御用集積回路 4 (図 8) とは出力制御回路 41 の構成が異なっている。すなわち、本実施の形態の出力制御回路 41 は、比較器 CP2、オペアンプ OP2 で構成されており、上記抵抗 R1 での検出信号は、オペアンプ OP2 の一端子へ入力され、オペアンプ OP2 の+入力端子へは動作設定回路 6 から出力される信号が入力される。オペアンプ OP2 の出力端子と-入力端子間には、帰還インピーダンスとして、制御用集積回路 4 の内部または回路外に接続される抵抗及びコンデンサの並列回路が接続される積分回路の構成となっている。

#### 【0061】

ここで、本実施の形態での動作設定回路 6 から出力される信号は図 12 に示すような信号であり、放電灯  $L_a$  の点灯時間を計時・記憶した時間に応じて徐々に変化する。オペアンプ OP 2 の－入力端子に入力される抵抗  $R_1$  の検出信号と、オペアンプ OP 2 の＋入力端子に入力される動作設定回路 6 の出力信号は、図 13 に示すような関係にあり、動作設定回路 6 から出力される信号、すなわちオペアンプ OP 2 の＋入力端子に入力される直流信号のレベルを可変することによって主にオペアンプ OP 2 で構成される積分回路の出力電圧を可変する。オペアンプ OP 2 の出力端子は抵抗  $R_3$ 、ダイオード  $D_0$  を介してインバータ周期設定回路 44 へ接続されている。具体的にはダイオード  $D_0$  のアノード側は、図 3 または図 9 で示したインバータ制御回路 44 の抵抗  $R_{osc1}$ 、 $R_{osc2}$ 、 $R_{osc3}$  の直列回路に接続すればよい。インバータ制御回路 44 の抵抗  $R_{osc1}$ 、 $R_{osc2}$ 、 $R_{osc3}$  の直列回路へは、主にオペアンプ OP 1 で構成されるバッファ回路の出力電圧が印加されており、その印加電圧は所定のしきい値電圧  $V_{th2}$  にほぼ等しい。したがって、出力制御回路 41 のオペアンプ OP 2 の出力電圧が、しきい値電圧  $V_{th2}$  より低い場合、インバータ制御回路 44 内を流れる電流  $I_{R_{osc}}$  は増大するため、インバータ回路 2 のスイッチング素子  $Q_1$ 、 $Q_2$  の駆動周波数は高くなり、実施の形態 3 と同様に調光制御を行なうことができる。

#### 【0062】

本実施の形態では、動作設定回路 6 から出力される信号を図 12 のように設定し、放電灯  $L_a$  の点灯時間に応じて信号を変化させることによって従来例（図 46）と同様に、放電灯  $L_a$  の使用時間に関わらず光出力を略一定とする制御を行なうことができる。また出力制御回路 41 を構成する比較器 CP 2 の－入力端子へは、上記動作設定回路 6 の出力信号が入力されており、比較器 CP 2 の＋入力端子に入力される所定のしきい値  $V_{th1}$  と比較される。上記動作設定回路 6 の出力信号が放電灯  $L_a$  の点灯時間に応じて変化し、その信号レベルがしきい値  $V_{th1}$  より高くなると、比較器 CP 2 の出力信号は“L”となる。

#### 【0063】

本実施の形態の動作状態出力回路 43 も、図 11 に示すように、複数のアナロ

グスイッチで構成されるアナログスイッチ回路である。本実施の形態では、動作状態出力回路 43 への入力信号として、出力制御回路 41 の比較器 CP2 の出力と、カウンタ回路 CNT1 から出力されるインバータ回路 2 の動作を点灯状態へ切り替える信号 OUT3 を入力している。動作状態出力回路 43 の出力信号は、比較器 CP2 出力 = “H”、信号 OUT3 = “L” の場合に所定のしきい値 mode1 を出力し、比較器 CP2 出力 = “H”、信号 OUT3 = “H” の場合に所定のしきい値 mode2 を出力し、比較器 CP2 出力 = “L”、信号 OUT3 = “H” の場合に所定のしきい値 mode3 を出力している。したがって、インバータ回路 2 の動作状態が先行予熱状態・始動状態の場合に動作状態出力回路 43 の出力信号は mode1 となり、インバータ回路 2 の動作状態が調光状態も含む点灯状態の場合には動作状態出力回路 43 の出力信号は mode2 となる。さらに上記のように上記動作設定回路 6 の出力信号が放電灯 La の点灯時間に応じて変化し、その信号レベルがしきい値 Vth1 より高くなると、動作状態出力回路 43 の出力信号は mode3 となる。

#### 【0064】

本実施の形態での動作設定回路 6 の動作は、従来例と同様な放電灯 La の点灯時間に応じ、制御用集積回路 4 の出力制御回路 41 への入力電圧を変化して放電灯 La の使用時間に関わらず光出力を略一定に制御する動作に加え、放電灯 La の点灯時間の計時カウント時間が所定の時間に達した場合、つまり制御用集積回路 4 から出力される状態信号 mode3 を入力する場合は、放電灯 La が始動状態から点灯状態に移行するたびに、例えばある一定期間のみ調光比を任意に変化させることによって、放電灯点灯装置及びそれを用いた照明器具の使用者にランプ交換時期を知らせるような制御を付加することもできる。

#### 【0065】

本実施の形態においても、制御用集積回路 4 の動作状態出力回路 43 から点灯状態に対応した所定のしきい値信号を 1 線で出力しているため、これまでの実施の形態と同様に放電灯点灯装置を小型化できる効果を持ち、さらに従来例と同様な制御を容易に行なうことができる。

#### 【0066】

## (実施の形態5)

本発明の実施の形態5の放電灯点灯装置の構成を図14に示す。図10に示した実施の形態4との違いは、直流電源回路1の出力端と制御用集積回路4とを接続している点であり、インバータ回路2、負荷回路3、及び制御用集積回路4の構成・動作はほぼ同じである。

## 【0067】

本実施の形態の制御用集積回路4の構成を図15に示す。図11に示した実施の形態4の制御用集積回路4との違いは、直流電源回路1の出力端に接続される起動回路45を有している点である。この起動回路45は、高耐圧のスイッチ素子、及びこのスイッチ素子をオン・オフする制御回路で構成されていればよく、タイマ回路42からの出力信号OUT0 = “L” でオンとなり、制御電源へ電流を供給する。タイマ回路42の出力OUT0の反転信号（反転素子INV2の出力）と制御電源検出回路40の出力、および動作設定回路6の出力信号bの反転信号（反転素子INV4の出力）は3入力のAND素子AND2へ入力され、このAND素子AND2の出力はOR素子OR1、OR2、反転素子INV3で構成されるロジック回路を介して動作状態出力回路43へ入力される。

## 【0068】

また、本実施の形態の出力制御回路41はオペアンプOP2で構成されており、実施の形態4と同様に、抵抗R1での検出信号をオペアンプOP2の－入力端子へ入力し、オペアンプOP2の＋入力端子へは動作設定回路6から出力される出力信号aを入力している。さらにオペアンプOP2の出力端子は抵抗R3、ダイオードD0を介してインバータ周期設定回路442へ接続されているため、実施の形態4と同様に動作設定回路6から出力される出力信号aの直流信号レベルを変化させることによって調光制御を行なうことができる。

## 【0069】

図16のタイミングチャートを用いて詳細な動作を説明する。まず放電ランプLaが交換直後で、動作設定回路6で計時される時間がリセットされており、このとき動作設定回路6の出力信号b = “H” であるとする。交流電源ACの投入時、直流電源回路1を構成する平滑用コンデンサは電圧チャージされる。起動回

路 45 がオンすることによって制御用集積回路 4 の制御電源へ電源供給が開始される。制御電源へ電源供給が開始された直後、制御電源のレベルは低いため、制御電源検出回路 40 の比較器 CP1 の出力は “L” である。このとき、タイマ回路 42 を構成するカウンタ回路 CNT1 はリセットされるため、タイマ回路 42 の出力信号 OUT0、OUT1、OUT2、OUT3 は “L” である。また、動作状態出力回路 43 を構成するアナログスイッチ回路へは、OR1 出力 = “L” が入力されるため、所定のしきい値 *mode1* を出力する。図 16 では所定のしきい値 *mode1* = 0 V としている。

#### 【0070】

起動回路 45 を介して電源供給は継続され、制御電源のレベルは上昇する。制御電源レベルが制御電源検出回路 40 で決まる所定のレベルに達すると、制御電源検出回路 40 の比較器 CP1 の出力は “H” となり、タイマ回路 42 を構成するカウンタ回路 CNT1 はカウント動作を始める。ここでカウンタ回路 CNT1 の出力 OUT0 と OUT1 は同じタイミングで立ち上がるものとする、カウンタ回路 CNT1 の動作初期、動作設定回路 6 の出力信号 *b* = “H”、反転素子 INV4 出力 = “L” であるため、カウンタ回路 CNT1 の出力信号 OUT0 のレベルに関わらず AND 素子 AND2 出力 = “L” となる。したがって、OR 素子 OR1 出力 = “L” を維持し、動作状態出力回路 43 の出力は所定のしきい値 *mode1* を維持する。カウンタ回路 CNT1 の動作が進み、出力 OUT3 = “H” となると、OR 素子 OR1 出力 = “H”、OR2 出力 = “H” となるため、動作状態出力回路 43 の出力は所定のしきい値 *mode2* となる。

#### 【0071】

ここで、カウンタ回路 CNT1 の出力 OUT0 が “L” から “H” に切り替わり、起動回路 45 がオフするときの制御用集積回路 4 へ供給される制御電源について説明する。起動回路 45 を構成する高耐圧のスイッチ素子をオフするタイミングで、実施の形態 1～4 と同様にインバータ制御回路 44 は予熱状態で動作を開始する。

#### 【0072】

ここで制御電源回路 5 は、図 17、図 18 に示す回路が一般的に知られている

。図17ではインバータ回路2のスイッチング素子Q1、Q2がオン・オフすることによってスイッチング素子Q2に並列接続されたコンデンサC7を介して制御電源が供給されており、図18ではインバータ回路2が動作することによって負荷回路3に共振電流が流れ、共振用インダクタL1の2次巻線に誘起される電圧が制御電源として供給されている。いずれの回路を用いた場合も、予熱状態でインバータ回路2が動作開始すると、制御電源回路5から制御用集積回路4へ制御電源が供給されることになり、前記起動回路45をオフしても、制御電源が安定に供給されることが分かる。

#### 【0073】

今、動作設定回路6において計時される時間が所定の時間T1に達し、この場合の動作設定回路6の出力信号bは“L”を出力するよう制御されるものとする。このときの交流電源AC投入時、起動回路45を介して制御電源へ電源供給が開始された直後、制御電源のレベルは低いため、制御電源検出回路40の比較器CP1の出力は“L”である。前述の説明と同様に、タイマ回路42を構成するカウンタ回路CNT1はリセットされ、タイマ回路42の出力信号OUT0、OUT1、OUT2、OUT3は“L”である。動作状態出力回路43を構成するアナログスイッチ回路へは、OR1出力＝“L”が入力されるため、所定のしきい値modelを出力する。

#### 【0074】

起動回路45を介して電源供給は継続され、制御電源のレベルは上昇し、制御電源検出回路40の比較器CP1の出力は“H”となって、タイマ回路42を構成するカウンタ回路CNT1はカウント動作を始めるが、動作設定回路6の出力信号b＝“L”、反転素子INV4出力＝“H”であるため、カウンタ回路CNT1の出力信号OUT0が“L”、つまり反転素子INV2の出力が“H”の場合、AND素子AND2の出力が“H”となる。したがって、OR素子OR1出力＝“H”、OR2出力＝“L”となり、動作状態出力回路43は、所定のしきい値mode3を出力する。

#### 【0075】

本実施の形態での動作設定回路6の動作は、従来例及び実施の形態4と同様に

、放電灯 L a の使用時間を記憶するとともに、放電灯 L a の使用時間に関わらず光出力を略一定に制御することができる。さらに放電灯 L a の点灯時間の計時カウント時間が所定の時間 T 1 に達した場合は、A C 電源を投入する度に、制御用集積回路 4 から出力される状態信号 m o d e 3 が入力される。よって、制御用集積回路 4 が点灯状態へ移行するまで、すなわち状態信号 m o d e 2 が出力されるまでに、A C 電源の投入を繰り返し行い、例えば 3 回連続して状態信号 m o d e 3 が入力されると、上記計時カウント時間を初期リセット処理することもできる。

#### 【0076】

本実施の形態においても、制御用集積回路 4 の動作状態出力回路 4 3 から点灯状態に対応した所定のしきい値信号を 1 線で出力しているため、これまでの実施の形態と同様に放電灯点灯装置を小型化できる効果を持つ。さらに従来例と同様なりセット制御も容易に行なうことができ、照明器具に付加されるリセット用スイッチ S 2 (図 4 7 参照) を削除できる。

#### 【0077】

(実施の形態 6)

本発明の実施の形態 6 の放電灯点灯装置の構成を図 1 9 に示す。図 1 4 に示した実施の形態 5 との違いは、放電ランプ L a の装着有無を検出する無負荷検出回路 7 を備える点、動作設定回路 6 は放電灯点灯装置の外部から信号を入力しており、制御用集積回路 4 は、無負荷検出回路 7 の出力信号を入力する無負荷判別回路 4 7 1 と、この無負荷判別回路 4 7 1 の出力に応じてインバータ回路 2 の動作を停止する無負荷抑制回路 4 7 2 を付加している点である。

#### 【0078】

本実施の形態の制御用集積回路 4 の構成を図 2 0 に示す。本実施の形態の基本動作は実施の形態 5 と同じであり、タイマ回路 4 2 から出力される信号に応じて、起動回路 4 5 を動作し、インバータ回路 2 を予熱、始動、点灯制御する。また、動作設定回路 6 から制御用集積回路 4 の出力制御回路 4 1 へ出力される信号レベルに応じて、調光制御を行なう。無負荷検出回路 7 から入力される信号は、比較器 C P 4 で構成される無負荷判別回路 4 7 1 に入力される。放電ランプ L a が



正常に接続されており、無負荷検出回路 7 から入力される信号が所定のしきい値  $V_{th5}$  より高い場合、比較器 CP 4 の出力は “H” となる。比較器 CP 4 の出力と制御電源検出回路 40 の出力は 2 入力 AND 素子 AND 1 へ入力されているため、放電ランプ La が接続されているときの AND 素子 AND 1 の出力は “H” となり、タイマ回路 42 はカウント動作を行なう。放電ランプ La が接続されていない場合、無負荷検出回路 7 から入力される信号が所定のしきい値  $V_{th5}$  より低くなり、比較器 CP 4 の出力は “L” となる。したがって、2 入力 AND 素子 AND 1 の出力は “L” となり、タイマ回路 42 はリセット信号を入力して動作を停止する。本実施の形態では、AND 素子 AND 1 の出力信号によって、放電ランプ La が接続されていないときにインバータ回路 2 を停止している。

#### 【0079】

本実施の形態の動作状態出力回路 43 は、制御電源検出回路 40 の出力と無負荷判別回路 471 の出力とを入力する AND 素子 AND 1 と、AND 素子 AND 1 の出力とタイマ回路 42 の出力 OUT 3 を入力する AND 素子 AND 3 の出力信号を入力している。動作状態出力回路 43 の出力信号は、AND 1 出力 = “L”、AND 3 出力 = “L” の場合に所定のしきい値  $mode1$  (図中では 0 V としている) を出力し、AND 1 出力 = “H”、AND 3 出力 = “L” の場合に所定のしきい値  $mode3$  を出力し、AND 1 出力 = “H”、AND 3 出力 = “H” の場合に所定のしきい値  $mode2$  を出力している。つまり、インバータ回路 2 の動作状態が先行予熱状態・始動状態の場合に動作状態出力回路の出力信号は  $mode3$  となり、点灯状態の場合に動作状態出力回路の出力信号は  $mode2$  となる。また、放電灯 La が接続されていない無負荷状態の場合の動作状態出力回路 43 の出力信号は  $mode1$  となる。

#### 【0080】

上記放電灯点灯装置の外部から入力している信号は、例えば放電ランプ La の光出力を所定のレベルに制御する調光信号でよい。制御用集積回路 4 で制御される先行予熱状態、及び始動状態は、使用される放電ランプ La の種類に応じて適切な先行予熱電流値、始動電圧値が決まっており、この先行予熱状態、及び始動状態においては、入力される調光信号に関わらず、一定のインバータ回路動作を

することが望ましい。

#### 【0081】

よって、図21に示すタイミングチャートのように、動作設定回路6は先行予熱状態、及び始動状態において、つまり状態信号mode3を入力している場合には、出力制御回路41への調光信号の出力を禁止して、点灯状態、つまり状態信号mode2を入力している場合に調光信号を出力するよう制御すればよい。また、放電ランプLaが接続されていない場合は、例えば動作設定回路6を構成するマイコンをスリープ状態とし、電流消費を低減するよう制御を行なってもよい。

#### 【0082】

実施の形態5で説明した制御電源5の構成はインバータ回路2が動作している時のみ、制御電源として比較的大電流を供給できるが、インバータ回路2が停止している場合には、制御用集積回路4の起動回路45を介して電源を供給する必要がある。インバータ回路2が停止しているときに、動作設定回路6を構成するマイコンが動作を継続し、大電流を消費していると、制御用集積回路4を構成する高耐圧スイッチ素子の電流容量も比較的大きなものが要求され、制御用集積回路4のパッケージ形状も大きくする必要がある。しかし、インバータ回路2の停止時に、マイコンの電流消費を低減するように制御すれば、このような問題もなく、これまでの実施の形態と同様に放電灯点灯装置を小型化できる効果を持つ。

#### 【0083】

また、インバータ回路2を制御する制御用集積回路4において、無負荷検出を行い、無負荷と判別された場合にその状態に対応した状態信号を出力するため、制御用集積回路4と動作設定回路6とはほぼ同時に無負荷状態であると判別でき、動作設定回路6において他の状態と取り違えることがない。また、放電灯点灯装置の外部から動作設定回路6へ入力される信号は、人検知、光量検知などの各種センサの出力信号でもよい。

#### 【0084】

(実施の形態7)

本発明の実施の形態 7 の放電灯点灯装置の構成を図 22 に示す。図 14 に示した実施の形態 5 との違いは、放電ランプ L a の寿命を検出するランプ寿命検出回路 8 を備え、制御用集積回路 4 は、ランプ寿命検出回路 8 の出力信号を入力する寿命判別回路 481 と、寿命判別回路 481 の出力に応じてインバータ回路 2 の動作を制御する寿命抑制回路 482 を付加している点である。

#### 【0085】

本実施の形態の制御用集積回路 4 の構成を図 23 に示す。本実施の形態の基本動作は実施の形態 5、6 と同じであり、タイマ回路 42 から出力される信号に応じて、起動回路 45 を動作し、インバータ制御回路 44 を動作してインバータ回路 2 を予熱、始動、点灯制御する。また、動作設定回路 6 から制御用集積回路 4 の出力制御回路 41 へ出力される信号レベルに応じて、調光制御を行なう。ランプ寿命検出回路 8 から出力される信号は、例えば放電ランプ L a の両端電圧に比例した信号でよく、比較器 C P 5 で構成される寿命判別回路 481 に入力される。比較器 C P 5 の出力とタイマ回路 42 の出力 O U T 3 とは A N D 素子 A N D 4 へ入力され、A N D 素子 A N D 4 の出力は寿命抑制回路 482 へ入力される。

#### 【0086】

実施の形態 6 で説明したように、制御用集積回路 4 が予熱状態、始動状態で動作しているとき、放電ランプ L a はまだ点灯しておらず、放電ランプ L a の両端電圧は点灯時より高い電圧が印加されやすい。そこで、予熱状態、始動状態で寿命判別回路 481 が誤判別するのを防止するため、タイマ回路 42 の出力 O U T 3 = “L” のときに A N D 素子 A N D 4 の出力も “L” とする。点灯状態へ移行した後、放電ランプ L a が正常であり、ランプ寿命検出回路 8 から入力される信号が所定のしきい値  $V_{th6}$  より低い場合、比較器 C P 4 の出力は “L” となるため、A N D 素子 A N D 4 の出力は “L” となる。A N D 素子 A N D 4 の出力は寿命抑制回路 482 を構成するラッチ回路のセット入力端子 S へ入力される。したがって、A N D 素子 A N D 4 の出力が “L” の場合、該ラッチ回路の出力 O U T 4 も “L” であり、反転素子 I N V 5 で反転された “H” 信号が出力される。

#### 【0087】

次に放電ランプ L a が寿命に至った場合、放電ランプ L a の両端電圧が上昇す

ることによって、比較器CP4の出力は“H”となり、AND素子AND4の出力も“H”となる。AND素子AND4の出力は寿命抑制回路482を構成するラッチ回路のセット入力端子Sへ入力されているため、該ラッチ回路の出力OUT4も“H”となり、反転素子INV5で反転された“L”信号が出力される。

#### 【0088】

寿命抑制回路482の出力と制御電源検出回路40の出力は2入力AND素子AND1へ入力されているため、実施の形態6と同様にタイマ回路42、インバータ制御回路44の動作を停止する。

#### 【0089】

なお、寿命抑制回路482のラッチ回路のリセット入力端子Rについては特に図示していないが、実施の形態6で説明した無負荷判別回路471の出力信号に応じて、ラッチ回路をリセットするような構成としてもよい。

#### 【0090】

本実施の形態の動作状態出力回路43は、寿命抑制回路482のラッチ回路出力OUT4とタイマ回路42の出力OUT1とを入力するOR素子OR3の出力と、寿命抑制回路482の出力とタイマ回路42の出力OUT1を入力しているAND素子AND3の出力とを入力している。動作状態出力回路43の出力信号は、OR3出力＝“L”、AND3出力＝“L”の場合に所定のしきい値mode1を出力し、OR3出力＝“H”、AND3出力＝“H”の場合に所定のしきい値mode2を出力し、OR3出力＝“H”、AND3出力＝“L”の場合に所定のしきい値mode3を出力している。

#### 【0091】

つまり、インバータ回路2の動作状態が先行予熱状態・始動状態の場合に動作状態出力回路43の出力信号はmode1となり、点灯状態の場合に動作状態出力回路43の出力信号はmode2となる。また、放電灯Laが寿命に至った寿命状態の場合の動作状態出力回路43の出力信号はmode3となる。

#### 【0092】

本実施の形態での動作設定回路6の動作は、状態信号mode2を入力しているとき、従来例、及び実施の形態4、5と同様に放電灯Laの使用時間を記憶す

るとともに、放電灯 L a の使用時間に関わらず光出力を略一定に制御することができる。さらに放電ランプ L a が寿命に至った場合、すなわち状態信号 mode 3 を入力した場合は、上記計時カウント時間を初期リセット処理することもできる。インバータ回路 2 を制御する制御用集積回路 4 において、ランプ寿命検出を行い、ランプ寿命と判別された場合にその状態に対応した状態信号を出力するため、制御用集積回路 4 と動作設定回路 6 とはほぼ同時にランプ寿命状態であると判別でき、動作設定回路 6 において他の状態と取り違えることがない。例えば、実施の形態 6 で説明した無負荷検出回路 7 による無負荷状態の判別も行い、無負荷状態の状態信号を上記状態信号と異なるレベルに設定すれば、無負荷状態とランプ寿命状態とを誤判別する恐れがない。

#### 【0093】

本実施の形態においても、制御用集積回路 4 の動作状態出力回路 4 3 から点灯状態に対応した所定のしきい値信号を 1 線で出力しているため、これまでの実施の形態と同様に放電灯点灯装置を小型化できる効果を持つ。さらに従来例と同様なりセット制御も容易に行なうことができ、照明器具に付加されるリセット用スイッチ S 2（図 4 7 参照）を削除できる。

#### 【0094】

（実施の形態 8）

本発明の実施の形態 8 の制御用集積回路を図 2 4 に示す。また、その動作波形図を図 2 5 に示す。なお、本実施の形態の放電灯点灯装置の基本構成としては、実施の形態 7（図 2 2）と同様に、ランプ寿命検出回路 8 を備えておればよい。本実施の形態の基本動作は実施の形態 7 と同じであり、タイマ回路 4 2 から出力される信号に応じて、起動回路 4 5 を動作し、インバータ制御回路 4 4 を動作してインバータ回路 2 を予熱、始動、点灯制御する。また、動作設定回路 6 から制御用集積回路 4 の出力制御回路 4 1 へ出力される信号レベルに応じて、調光制御を行なう。

#### 【0095】

ランプ寿命検出回路 8 から出力される信号は、実施の形態 7 と同様に放電ランプ L a の両端電圧に比例した信号でよく、比較器 C P 5 で構成される寿命判別回

路 481 に入力される。比較器 CP5 の出力とタイマ回路 42 の出力 OUT3 とは AND 素子 AND4 へ入力されており、タイマ回路 42 の出力 OUT3 = “L” のときに AND 素子 AND4 の出力も “L” としている。点灯状態へ移行した後、放電ランプ La が正常であり、ランプ寿命検出回路 8 から入力される信号が所定のしきい値 Vth6 より低い場合、比較器 CP4 の出力は “L” となるため、AND 素子 AND4 の出力は “L” となる。AND 素子 AND4 の出力は、実施の形態 6 と同様に寿命抑制回路 482 を構成するラッチ回路のセット入力端子 S へ入力され、AND 素子 AND4 の出力が “L” の場合は該ラッチ回路の出力 OUT4 も “L” となり、反転素子 INV2 で反転された “H” 信号が出力される。放電ランプ La が寿命に至った場合、比較器 CP4 の出力は “H” となり、AND 素子 AND4 の出力も “H” となる。したがって、前記寿命抑制回路 482 を構成するラッチ回路の出力 OUT4 も “H” となり、反転素子 INV2 で反転された “L” 信号が出力される。

#### 【0096】

この反転素子 INV5 の出力信号は NAND 素子 NAND2 とタイマ回路 461 を構成する NOR 素子 NOR1 へ入力される。寿命抑制回路 482 の出力、つまり反転素子 INV5 の出力が “L” となると、NAND 素子 NAND2 の出力は “H” となり、タイマ回路 42 の出力段のラッチ回路をすべてリセットする。これによってタイマ回路 42 の出力信号 OUT0, OUT1, OUT2, OUT3 はすべて “L” となり、インバータ制御回路 44 から出力されるスイッチング素子 Q1, Q2 の駆動信号は停止する。

#### 【0097】

一方、タイマ回路 461 では、入力されるリセット信号 = “L” である場合、寿命抑制回路 482 の出力とリセット信号を入力する NOR 素子 NOR1 の出力が “H” となる。タイマ回路 461 を構成するカウンタ回路 CNT2 は、タイマ回路 42 のカウンタ回路 CNT1 と同様な構成であり、STOP 信号が “H” の場合にカウント動作を開始しており、入力されるクロック信号の回数をカウントして所定の回数に至った場合に出力 OUT5 は “H” となる。カウンタ回路 CNT2 のカウント動作中、出力 OUT5 は “L” であるため、寿命抑制回路 482

のラッチ回路のリセット入力端子Rは“L”となる。カウンタ回路CNT2のカウント動作完了時、その出力OUT5は“H”であるため、寿命抑制回路482のラッチ回路のリセット入力端子Rは“H”となり、寿命抑制回路482のラッチ回路の出力は“L”となる。したがって、寿命抑制回路482の出力は“H”となり、NAND素子NAND2の出力は“L”となって、タイマ回路42のラッチ回路のリセット状態は解除される。

#### 【0098】

また、寿命抑制回路482の出力が“H”となるタイミングで、短時間のみ“L”信号を出力するワンショット回路oneshotの出力によって、AND素子AND5の出力が短時間“L”となり、カウンタ回路CNT1のSTOP入力に入力され、タイマ回路42は初期状態から動作を再開することになる。

#### 【0099】

さらに、寿命判別回路481の出力信号は停止維持回路462を構成するカウンタ回路CNT3のクロック入力端子CLKへ入力される。停止維持回路462を構成するカウンタ回路CNT3はタイマ回路42のカウンタ回路CNT1と同様な構成であり、例えば寿命判別回路481の出力信号が3回入力されると、出力OUT6を“H”とするように構成される。

#### 【0100】

停止維持回路462を構成するカウンタ回路CNT3の出力OUT6は反転素子INV6を介してAND素子AND5に入力されるため、カウンタ回路CNT3の出力OUT6＝“H”となると、AND素子AND5の出力も“L”となり、タイマ回路42、及びインバータ制御回路44は動作停止し、停止維持回路462を構成するカウンタ回路CNT3の出力OUT6がリセットされない限りは、インバータ制御回路44は停止状態を維持する。

#### 【0101】

本実施の形態の動作状態出力回路43は、停止維持回路462のカウンタ回路CNT3出力OUT6とタイマ回路42の出力OUT1とを入力するOR素子OR3の出力と、停止維持回路462の出力とタイマ回路42の出力OUT1を入力しているAND素子AND3の出力とを入力している。動作状態出力回路43

の出力信号は、OR 3 出力 = “L”、AND 3 出力 = “L” の場合に所定のしきい値 `mode 1` を出力し、OR 3 出力 = “H”、AND 3 出力 = “H” の場合に所定のしきい値 `mode 2` を出力し、OR 3 出力 = “H”、AND 3 出力 = “L” の場合に所定のしきい値 `mode 3` を出力している。

#### 【0102】

つまり、インバータ回路 2 の動作状態が先行予熱状態・始動状態・点灯状態の場合に動作状態出力回路 43 の出力信号は `mode 2` となり、寿命抑制回路 482 が動作している場合には動作状態出力回路 43 の出力信号は `mode 1` となる。また、停止維持回路 462 が動作し、インバータ制御回路 44 が停止状態を維持する場合、動作状態出力回路 43 の出力信号は `mode 3` となる。

#### 【0103】

本実施の形態での動作設定回路 6 の動作は、実施の形態 7 と同様に、状態信号 `mode 3` を入力した場合に計時カウント時間を初期リセット処理すればよい。本実施の形態においても、制御用集積回路 4 の動作状態出力回路 43 から点灯状態に対応した所定のしきい値信号を 1 線で出力しているため、これまでの実施の形態と同様に放電灯点灯装置を小型化できる効果を持つ。

#### 【0104】

さらに従来例と同様なりセット制御も容易に行なうことができるとともに、実施の形態 7 では 1 回の寿命判別によって計時カウント時間を初期リセット処理していたため、誤使用等によるデータリセットの恐れも高かったが、本実施の形態では数回インバータ回路 2 を動作させた後に初期リセット処理を行なうため、誤ってデータリセットしてしまう恐れがない。

#### 【0105】

また、実施の形態 7 及び以上の説明では放電ランプ `La` が寿命に至った場合にインバータ制御回路 44 を停止するものとしたが、図 26 に示すように寿命抑制回路 482 の出力に応じてスイッチ素子 `SW 6` を切り替え、寿命抑制回路 482 の出力 = “H” の場合に動作設定回路 6 の出力信号を出力制御回路 41 へ伝達し、寿命抑制回路 482 の出力 = “L” の場合に所定のしきい値信号 `Vth 7` を出力制御回路 41 へ伝達するよう構成してもよい。これによって寿命抑制回路 48



2の動作時にはインバータ制御回路44で制御されるインバータ回路2のオン・オフ周期を短くし、インバータ回路2の出力を低出力に抑制することもできる。

【0106】

(実施の形態9)

本発明の実施の形態9の放電灯点灯装置の構成を図27に示す。図19に示した実施の形態6との違いは、整流器DBの出力端に低電源検出回路9を備え、制御用集積回路4は、低電源検出回路9の出力信号を入力する低電源判別回路491と、低電源判別回路491の出力に応じてインバータ回路2の動作を停止する低電源抑制回路492を付加している点である。具体的な制御用集積回路4の構成は、実施の形態6と同じと考えてよく、低電源検出回路9から出力される信号を比較器によって所定のしきい値と比較し、比較器の出力に応じてインバータ制御回路44を停止し、動作状態出力回路43から出力される信号を切り替えればよい。交流電源ACの入力電圧が低下した場合、前記制御電源回路5からの電源供給は低下する傾向にあり、制御用集積回路4の起動回路45からも十分な供給を行なうことができない。このような場合において、例えば動作設定回路6を構成するマイコン、EEPROMにおいてデータ書き込み中、読み出し中等に制御電源供給が不足すると動作設定回路6に誤動作が発生する恐れがある。そこで、交流電源ACのレベルが低下し、低電源検出回路9において電源低下を検出した状態の状態信号を入力した際には、動作設定回路6の処理を停止するように制御すればよい。

【0107】

(実施の形態10)

本発明の実施の形態10の放電灯点灯装置の構成を図28に示す。本実施の形態では、直流電源回路1として昇圧チョッパの構成をとっており、制御用集積回路4は、直流電源回路1を構成するスイッチング素子Q3へ駆動信号を出力するPFC制御回路400を備えている。また、直流電源回路1の出力端には、直流電源回路1の出力電圧を検出する平滑出力検出回路10を備え、平滑出力検出回路10の出力信号は制御用集積回路4の出力低下判別回路401へ入力されている。

## 【0108】

本実施の形態の制御用集積回路4を図29に示す。また、その動作波形図を図30に示す。本実施の形態の基本動作は実施の形態5～9と同じであり、タイマ回路42から出力される出力信号OUT0に応じて起動回路45を動作し、OUT1信号が“H”になるとインバータ制御回路44を動作してインバータ回路2を動作開始する。また、動作設定回路6から制御用集積回路4の出力制御回路41へ出力される信号レベルに応じて調光制御を行なっている。

## 【0109】

さらに本実施の形態では、タイマ回路42から出力される出力信号OUT1と、直流電源回路1を構成するスイッチング素子Q3のオン・オフ期間を決めるPFC周期設定回路404の出力とを入力するAND素子AND9の出力をドライブ回路403へ入力し、スイッチング素子Q3へ駆動信号を出力している。したがって、タイマ回路42の出力OUT1＝“L”のとき、すなわちインバータ制御回路44が停止しているときは、AND素子AND9の出力も“L”となり、スイッチング素子Q3へ駆動信号を出力されない。タイマ回路42の出力OUT1＝“H”のとき、すなわちインバータ制御回路44が発振開始したときは、AND素子AND9の出力は、PFC周期設定回路404の出力に等しく、スイッチング素子Q3へ駆動信号が出力される。

## 【0110】

ここで図示していないが、PFC周期設定回路404は誤差アンプを備えており、平滑出力検出回路10から出力される信号と、基準電源410から出力される所定のしきい値とを比較して、その比較結果によってスイッチング素子Q3のオン・オフ時間を決定するような構成であればどのような構成でもよい。

## 【0111】

平滑出力検出回路10の出力信号は出力低下判別回路401を構成する比較器CP6へ入力され、所定のしきい値Vth8と比較されている。比較器CP6の出力とタイマ回路42の出力OUT2とを入力するAND素子AND6の出力は、2入力AND素子AND7へ入力され、2入力AND素子AND7の他方入力へはタイマ回路42の出力OUT3が入力される。先行予熱状態においては、タ

イマ回路 4 2 の出力  $OUT\ 2 = "L"$  であるため、AND 素子 AND 6 の出力は  $"L"$  となり、AND 素子 AND 7 の出力も  $"L"$  となる。始動状態においては、タイマ回路 4 2 の出力  $OUT\ 2 = "H"$  となり、AND 素子 AND 6 の出力は比較器 CP 6 の出力に等しくなる。

#### 【0 1 1 2】

平滑出力検出回路 1 0 の出力信号が所定のしきい値  $V_{th\ 8}$  より高い場合、AND 素子 AND 6 の出力は  $"H"$  となる。よってタイマ回路 4 2 の出力  $OUT\ 3$  が  $"H"$  となり、AND 素子 AND 7 の出力も  $"H"$  となり、点灯状態へ移行することになる。

#### 【0 1 1 3】

今、直流電源回路 1 の出力レベルが低下し、平滑出力検出回路 1 0 の出力信号も低下して、所定のしきい値  $V_{th\ 8}$  より低くなると、AND 素子 AND 7 の出力は  $"L"$  を維持するため、インバータ周期設定回路 4 4 2 から出力される信号は始動状態時の信号に等しくなり、インバータ回路 2 の動作周波数は高くなることによってインバータ回路 2 の出力は抑制されることになる。

#### 【0 1 1 4】

本実施の形態の動作状態出力回路 4 3 は、出力低下判別回路 4 0 1 を構成する比較器 CP 6 の出力と、制御電源検出回路 4 0 の出力と、制御電源検出回路 4 0 の出力とタイマ回路 4 2 の出力  $OUT\ 3$  とを入力する AND 素子 AND 3 の出力とを入力しており、出力低下判別回路 4 0 1 を構成する比較器 CP 6 の出力と、制御電源検出回路 4 0 の出力とは AND 素子 AND 8 へ入力されている。動作状態出力回路 4 3 の出力信号は、AND 3 出力 =  $"L"$ 、AND 8 出力 =  $"L"$  の場合に所定のしきい値  $mode\ 1$  を出力し、AND 3 出力 =  $"L"$ 、AND 8 出力 =  $"H"$  の場合に所定のしきい値  $mode\ 3$  を出力し、AND 3 出力 =  $"H"$ 、AND 8 出力 =  $"H"$  の場合に所定のしきい値  $mode\ 2$  を出力し、AND 3 出力 =  $"H"$ 、AND 8 出力 =  $"L"$  の場合に所定のしきい値  $mode\ 1$  を出力している。

#### 【0 1 1 5】

つまり、インバータ回路 2 の動作状態が先行予熱状態、始動状態の場合に直流

電源回路 1 の出力レベルが低下した出力低下状態での動作状態出力回路 4 3 の出力信号は mode 1、直流電源回路 1 の出力レベルが正常状態の動作状態出力回路 4 3 の出力信号は mode 3 となり、点灯状態の場合に直流電源回路 1 の出力レベルが低下した出力低下状態での動作状態出力回路 4 3 の出力信号は mode 1、直流電源回路 1 の出力レベルが正常の動作状態出力回路 4 3 の出力信号は mode 2 となる。

#### 【0116】

また、放電灯 La が寿命に至った寿命状態の場合の動作状態出力回路 4 3 の出力信号は mode 2 となる。本実施の形態での動作設定回路 6 の動作は、状態信号 mode 3 の入力回数をカウント・記憶し、状態信号 mode 2 が入力されている状態、つまり点灯状態での時間を計時、記憶するような制御を行い、上記動作設定回路 6 の処理を停止するよう制御すればよい。

#### 【0117】

ここで、上記状態信号 mode 1、mode 2、mode 3、及び各検出でのしきい値信号の設定方法について説明する。図 29 に示すように制御用集積回路 4 の制御電源は基準電源回路 410 へ入力されている。この基準電源回路 410 はツェナーダイオード、及びバッファ回路等で構成されていればよく、制御電源のレベルに関わらず安定した出力レベルを出力し、各制御部の電源として供給される。このレベルの安定した基準電源の出力端に複数抵抗を直列接続することによって、所望の直流信号を得ることができる。この抵抗分圧によって生成される直流信号を、状態信号 mode 1、mode 2、mode 3、及び各検出でのしきい値信号として用いればよい。

#### 【0118】

本実施の形態においても実施の形態 9 と同様に、直流電源回路 1 の出力レベルが低下することによる制御電源供給不足によって動作設定回路 6 で発生する誤動作を防止できる。さらにこれまでの実施の形態と同様に放電灯点灯装置を小型化できる効果を持つ。

#### 【0119】

(実施の形態 11)

本発明の実施の形態 11 の制御用集積回路 4 のタイマ回路 42 を構成する発振器 OSC の具体構成を図 31 に示す。回路構成及び基本動作は、図 3、図 9 に示すインバータ周期設定回路 442 と同じであり、制御用集積回路 4 の内部または回路外に接続される抵抗  $R_{tim}$  の抵抗値、及びコンデンサ  $C_{tim}$  の容量によって発振器 OSC から出力されるクロック信号周期を決定している。コンデンサ  $C_{tim}$  の両端波形は、図 4 に示すコンデンサ  $C_{pls}$  波形と同様に三角波状の波形となり、比較器 CP7 の出力信号がクロック信号として用いられる。また例えばコンデンサ  $C_{tim}$  に並列接続されたスイッチ素子 SW7 へ制御電源検出回路 40 の出力信号を反転素子 (NOT 回路) を介して入力することによって制御電源検出回路 40 の出力信号に応じて、コンデンサ  $C_{tim}$  の三角波状の電圧波形を発振させてクロック信号を出力したり、コンデンサ  $C_{tim}$  への充電を止めて発振を止めたりすることができる。

#### 【0120】

ここで、コンデンサ  $C_{tim}$  の三角波状の電圧波形を比較器 CP8 へ入力し、比較器 CP8 の他方の入力にアナログスイッチ回路の出力を入力した場合、動作状態出力回路 43 から出力される状態信号は一定の周期を持ち、デューティ比を可変できる矩形波信号とすることもできる。

#### 【0121】

動作状態出力回路 43 から出力される状態信号が直流信号の場合、動作設定回路 6 に使用するマイコンはアナログ値をデジタル値に変換する A/D 変換回路を備えたものを必要とするが、状態信号としてデューティ信号を入力するものは A/D 変換回路を必要とせず、状態信号が “H” または “L” の状態を判別でき、状態信号が “H” または “L” の期間を判別できればよく、安価なマイコンを使用することができる。

#### 【0122】

##### (実施の形態 12)

本発明の実施の形態 12 の制御用集積回路 4 のタイマ回路 42 を構成する発振器 OSC の他の具体構成例を図 32 に示す。本実施の形態の回路構成及びその動作は実施の形態 11 とほぼ同じであり、動作状態出力回路 43 に入力される入力

信号 a、b に応じて、比較器 CP8 から出力される状態信号 a のデューティ比を可変する。また本実施の形態では、動作状態出力回路 43 に入力される入力信号 c をそのまま状態信号 b として出力している。ここで、動作状態出力回路 43 に入力される入力信号 a、b、c は、これまでの実施の形態で説明したロジック回路から出力される “H” または “L” の信号である。

#### 【0123】

実施の形態 1 から 11 においては、動作状態出力回路 43 から動作設定回路 6 へ出力される状態信号を 1 線で配線していたが、本例では 2 線としているため、より複数の状態に対応した制御を行なうことができる。

#### 【0124】

##### (実施の形態 13)

本発明の実施の形態 13 の制御用集積回路 4 を図 33 に示す。本実施の形態の構成及び動作は実施の形態 10 とほぼ同じであり、基本構成も実施の形態 10 と同じでよい。本実施の形態の制御用集積回路 4 は、基準電源の出力をスイッチ素子 SW8 を介して集積回路 4 の外部へ出力している。スイッチ素子 SW8 はタイマ回路 42 の出力 OUT0 によってオン・オフしており、OUT0 = “L” の場合はオフ、OUT0 = “H” の場合はオンしている。この基準電圧はスイッチ素子 SW9 を介して、動作設定回路 6 の入力 b へ入力しており、起動回路 45 の動作時の状態信号として使用しており、OUT0 = “L” の場合、すなわち制御用集積回路 4 の起動回路 45 が動作している状態で、動作設定回路 6 を構成するマイコンをスリープ状態になるように制御すればよい。本実施の形態においても動作状態出力回路 43 から動作設定回路 6 へ出力される状態信号を 2 線で配線しているため、実施の形態 12 と同様に、より複数の状態に対応した制御を行なうことができる。

#### 【0125】

##### (実施の形態 14)

本発明の実施の形態 14 の制御用集積回路 4 を図 34 に示す。本実施の形態の構成及び動作は実施の形態 13 と同じであり、基本構成も実施の形態 10 と同じでよい。本実施の形態の制御用集積回路 4 は、実施の形態 13 と同様に基準電源

の出力をスイッチ素子 SW 8 を介して集積回路 4 の外部へ出力しており、動作設定回路 6 の制御電源として使用している。

【0126】

例えば実施の形態 6 で説明した無負荷検出による無負荷状態でタイマ回路 4 2 をリセットする場合にはタイマ回路 4 2 の出力 OUT 0 は、“L” で維持されるため、動作設定回路 6 への電源供給を停止することができ、制御用集積回路 4 及び動作設定回路 6 での消費電流を最小限とすることができる。

【0127】

実施の形態 13 では、入力される状態信号でマイコンをスリープ状態になるように制御して低消費電力としていたが、本実施の形態では制御電源の供給を停止することによって同様な効果を達成している。

【0128】

本実施の形態では、動作状態出力回路 4 3 から動作設定回路 6 へ出力される状態信号を 1 線で配線しているため、実施の形態 1 から 11 と同様な効果を持つ。

【0129】

(実施の形態 15)

本発明の実施の形態 15 の放電灯点灯装置の回路図を図 35 に示す。本実施の形態では、実施の形態 6 で説明した無負荷検出回路 7、実施の形態 9 で説明した低電源検出回路 9、実施の形態 10 で説明した平滑出力検出回路 10 を備えており、制御用集積回路 4 は各検出回路の信号を入力し、異常と判別しインバータ制御回路 4 4 を停止する無負荷判別回路 4 7 1、無負荷抑制回路 4 7 2、低電源判別回路 4 9 1、低電源抑制回路 4 9 2、出力低下判別回路 4 0 1、出力低下抑制回路 4 0 2 を備えている。

【0130】

無負荷抑制回路 4 7 2、低電源抑制回路 4 9 2、出力低下抑制回路 4 0 2 の出力は OR 素子 OR 6 へ入力され、この OR 素子 OR 6 の出力信号はインバータ制御回路 4 4 を停止させるとともに、動作状態出力回路 4 3 へ入力される。したがって、無負荷抑制状態、低電源抑制状態、出力低下抑制状態時に動作状態出力回路 4 3 から出力される状態信号は同一信号である。本実施の形態においても無負

荷抑制状態、低電源抑制状態、出力低下抑制状態時の状態信号を入力した場合はマイコンをスリープ状態になるように制御して低消費電力とすればよい。

#### 【0131】

(実施の形態16)

本発明の実施の形態16の放電灯点灯装置の回路図を図36に示す。本実施の形態では、実施の形態6で説明した無負荷検出回路7、実施の形態7で説明したランプ寿命検出回路8を備えており、制御用集積回路4は各検出回路の信号を入力して、異常と判別し、インバータ回路2を停止、若しくはインバータ回路2からの出力を抑制する無負荷判別回路471、無負荷抑制回路472、寿命判別回路481、寿命抑制回路482を備えている。

#### 【0132】

無負荷抑制回路472の出力と寿命抑制回路482の出力はOR素子OR7へ入力され、このOR素子OR7の出力はインバータ制御回路44へ入力される。これにより無負荷状態、及びランプ寿命を検出した寿命抑制状態においてはインバータ制御回路44の動作を停止するよう制御を行なう。

#### 【0133】

また本実施の形態では、無負荷抑制回路472の出力はタイマ回路463へ入力されており、タイマ回路463の出力は反転素子INV8へ入力される。反転素子INV8の出力と無負荷抑制回路472の出力を入力するAND素子AND9の出力はOR素子OR8へ入力される。OR素子OR8の他方の入力には寿命抑制回路482の出力が入力されており、OR素子OR8の出力は動作状態出力回路43へ入力される。タイマ回路463は、タイマ回路42、タイマ回路461と同様な構成でよく、タイマ回路42の発振器OSCの出力をクロック信号として入力し、所定のカウント数をカウントした後、“H”に立ち上がればよい。無負荷抑制回路472の出力はタイマ回路463におけるカウンタ回路のSTOP入力へ入力し、無負荷抑制回路472の出力が“H”の場合に、カウント動作を行なう。

#### 【0134】

図37に寿命抑制回路482が動作した場合の動作状態出力信号を、図38に



無負荷抑制回路 472 が動作した場合の動作状態出力信号を示す。寿命抑制回路 482 が動作した場合、OR 素子 OR 8 の出力が “H” となり、動作状態出力回路 43 は、OR 素子 OR 8 の出力信号に応じて、所定の状態出力 mode 3 を出力する。

#### 【0135】

無負荷抑制回路 472 が動作した場合、無負荷抑制回路 472 の出力信号が “H” となると同時にタイマ回路 463 は動作を開始する。このときタイマ回路 463 の出力は “L” であるため、AND 素子 AND 9 の出力は “H” となり、よって OR 素子 OR 8 の出力も “H” となる。このときの動作状態出力回路 43 の出力は寿命抑制回路 482 が動作した場合と同じであり、所定の状態信号 mode 3 を出力する。

#### 【0136】

所定のカウント動作を行い、タイマ回路 463 の出力が “H” となると、AND 素子 AND 9 の出力は “L” となるため OR 素子 OR 8 の出力も “L” となる。このときの動作状態出力回路 43 の出力は、所定の状態信号 mode 1 を出力する。動作設定回路 6 は所定期間に mode 3 信号を入力した場合に計時データをリセットする処理を行なうよう制御される。

#### 【0137】

以上のような動作を行なうことにより、放電灯 La を外し、無負荷状態で交流電源 AC を投入すると、動作状態出力回路 43 からは状態信号 mode 3 が出力される。例えば、動作設定回路 6 において、交流電源 AC の投入毎に mode 3 の状態信号を 3 回以上判別した場合に計時データをリセットする処理を行なえば、簡単にデータリセットを行なうことができる。

#### 【0138】

また、実施の形態 7 で説明したように、計時データのリセットを停止維持状態で行なう場合、上記タイマ回路 463 が動作中である所定期間のみ、停止維持状態での状態信号と、無負荷状態での状態信号を同一の信号としてもよい。

#### 【0139】

(実施の形態 17)

本発明の実施の形態 17 の制御用集積回路を図 39 に示す。タイマ回路 42 の発振器 OSC の代わりに、動作設定回路 6 で生成されたクロック信号を入力している。その他の構成、動作は実施の形態 8 と同じである。このような構成とすることによって、動作状態出力回路 43 から出力される状態信号に応じてクロック信号の周期を変化することができる。

#### 【0140】

今、予熱状態で状態信号 mode 1 を出力し、始動状態で状態信号 mode 2 を出力し、点灯状態で状態信号 mode 3 を出力するものとし、その状態信号に対応して動作設定回路 6 で生成されるクロック信号の周期をそれぞれ  $T_{pre}$ 、 $T_{str}$ 、 $T_{osc}$  とする。クロック信号の周期を替えることによって、予熱状態の時間  $T_{pre} \times n$ 、始動状態の時間  $T_{pre} \times m$  はそれぞれ個別に任意に設定することができるとともに、外部信号に連動して始動状態の時間を短くするような制御を行なうこともできる。

#### 【0141】

例えば人感センサ信号を入力している場合、センサの検知があったときには始動時間を短くして、比較的短時間で点灯状態へ移行するような制御を行なえばよい。

#### 【0142】

(実施の形態 18)

本発明の実施の形態 18 の動作設定回路 6 の具体構成を図 40 に示す。制御用集積回路 4 から出力される状態信号は動作設定回路 6 の A/D 変換部 61 へ入力され、アナログ信号をデジタル信号に変換する。デジタル信号に変換された状態信号は、状態判別処理部 62 によって、次の 3 つの状態の判別処理を行なう。

#### 【0143】

動作状態 A：制御用集積回路 4 は正常に動作しているため、点灯時間カウンタ処理部 63 にて、正常時間をカウントし、計時結果を不揮発性メモリ 66 に記憶する処理を行なう。

動作状態 B：記憶データをリセットする処理が放電灯点灯装置によって行なわれたため、点灯時間リセット処理部 64 にて不揮発性メモリ 66 の記憶データの

リセット処理を実施する。

動作状態C：放電灯点灯装置において制御電源が正常に供給されない恐れがあるため、スリープ状態移行処理部65にて上記の処理を中断してスリープ状態へ移行する。

#### 【0144】

調光比選択部67では、不揮発性メモリ66に格納された図47(b)のようなテーブルと点灯時間の記憶データに基づいて、調光比を選択する。調光信号生成部68では、選択された調光比に応じて調光信号を生成し、制御用集積回路4の出力制御回路41に出力する。これによって従来例で説明したような制御を行なうとともに、誤動作発生を防止することができ、かつ小型化も達成できる効果を持つ。

#### 【0145】

また、実施の形態5、8、16の放電灯点灯装置を用いた照明器具においては従来例のような誤動作の恐れがなく、図41に示すように、照明器具にリセットスイッチS2(図47参照)を付加する必要があるため、大幅なコストダウンを達成することができる。

#### 【0146】

##### 【発明の効果】

請求項1の発明によれば、放電灯点灯装置の制御用集積回路に動作状態出力回路を設け、インバータ回路の動作状態を放電灯の先行予熱状態、始動状態、点灯状態を制御するタイマ回路の信号に応じた所定のしきい値信号として1線で出力することによって、従来構成に比して部品点数を削減でき、回路素子を実装するプリント基板の配線も省配線化、簡略化することができるために、放電灯点灯装置をより小型化できる。

請求項2～4の発明によれば、上記効果に加え、複数の動作状態を1線で出力することによって、従来構成で行なっていた制御を容易に実現するとともに、より複雑な制御も行なうことができる。

請求項5、8、16、18の発明によれば、上記効果に加え、動作設定回路を構成する不揮発性メモリの記憶データリセットを簡単に行なうことができ、照明

器具に付加されていた機械的スイッチによるリセット手段を不要とすることができる。

【0147】

請求項6の発明によれば、上記効果に加え、インバータ回路を制御する制御用集積回路とマイコン等で構成される動作設定回路は負荷である放電灯の接続異常である無負荷状態をほぼ同時に判別でき、さらに動作設定回路において、他の動作状態と誤判別することがない。また調光信号、センサ信号等の外部信号に応じた制御を容易に行なうことができる。

請求項7、8の発明によれば、上記効果に加え、インバータ回路を制御する制御用集積回路とマイコン等で構成される動作設定回路は放電灯が寿命に至ったランプ寿命状態をほぼ同時に判別でき、さらに動作設定回路において、他の動作状態と誤判別することがない。また、動作設定回路を構成する不揮発性メモリの記憶データリセットを簡単に行なうこともできる。

請求項9、10の発明によれば、上記効果に加え、動作設定回路へ供給される制御電源が供給されなくなる前に、動作設定回路での処理を終了するよう制御できるため、誤動作を防止することができる。

【0148】

請求項11の発明によれば、上記効果に加え、動作設定回路を構成するマイコンでの状態信号判別処理をより簡易化することができ、安価なものを使用することができる。

請求項12、13の発明によれば、上記効果に加え、より複数の動作状態に対応した制御を行なうことができる。

請求項14、15の発明によれば、上記効果に加え、制御用集積回路、及び主にマイコンで構成される動作設定回路が停止している状態での消費電力を大幅に低減することができる。

請求項17の発明によれば、放電灯点灯装置の予熱、始動時間を外部信号に応じて制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態 1 の放電灯点灯装置を示す回路図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 1 の制御用集積回路を示す回路図である。

【図 3】

本発明の実施の形態 1 のインバータ制御回路の具体例を示す回路図である。

【図 4】

本発明の実施の形態 1 のインバータ周期設定回路におけるコンデンサの充放電動作を示す波形図である。

【図 5】

本発明の実施の形態 1 の制御用集積回路の動作を説明するための動作波形図である。

【図 6】

本発明の実施の形態 2 の制御用集積回路を示す回路図である。

【図 7】

本発明の実施の形態 2 の制御用集積回路の動作を説明するための動作波形図である。

【図 8】

本発明の実施の形態 3 の制御用集積回路を示す回路図である。

【図 9】

本発明の実施の形態 3 のインバータ制御回路の具体例を示す回路図である。

【図 1 0】

本発明の実施の形態 4 の放電灯点灯装置を示す回路図である。

【図 1 1】

本発明の実施の形態 4 の制御用集積回路を示す回路図である。

【図 1 2】

本発明の実施の形態 4 の動作設定回路の動作を示す動作波形図である。

【図 1 3】

本発明の実施の形態 4 の出力制御回路の動作を示す動作波形図である。

【図 1 4】

本発明の実施の形態 5 の放電灯点灯装置を示す回路図である。

【図 1 5】

本発明の実施の形態 5 の制御用集積回路を示す回路図である。

【図 1 6】

本発明の実施の形態 5 の制御用集積回路の動作を説明するための動作波形図である。

【図 1 7】

本発明の実施の形態 5 の制御電源回路の一例を示す回路図である。

【図 1 8】

本発明の実施の形態 5 の制御電源回路の他の一例を示す回路図である。

【図 1 9】

本発明の実施の形態 6 の放電灯点灯装置を示す回路図である。

【図 2 0】

本発明の実施の形態 6 の制御用集積回路を示す回路図である。

【図 2 1】

本発明の実施の形態 6 の制御用集積回路の動作を説明するための動作波形図である。

【図 2 2】

本発明の実施の形態 7 の放電灯点灯装置を示す回路図である。

【図 2 3】

本発明の実施の形態 7 の制御用集積回路を示す回路図である。

【図 2 4】

本発明の実施の形態 8 の制御用集積回路を示す回路図である。

【図 2 5】

本発明の実施の形態 8 の制御用集積回路の動作を説明するための動作波形図である。

【図 2 6】

本発明の実施の形態 8 の制御用集積回路の一変形例の要部構成を示す回路図である。

**【図 2 7】**

本発明の実施の形態 9 の放電灯点灯装置を示す回路図である。

**【図 2 8】**

本発明の実施の形態 1 0 の放電灯点灯装置を示す回路図である。

**【図 2 9】**

本発明の実施の形態 1 0 の制御用集積回路を示す回路図である。

**【図 3 0】**

本発明の実施の形態 1 0 の制御用集積回路の動作を説明するための動作波形図である。

**【図 3 1】**

本発明の実施の形態 1 1 の制御用集積回路のタイマ回路を構成する発振器の具体構成を示す回路図である。

**【図 3 2】**

本発明の実施の形態 1 2 の制御用集積回路のタイマ回路を構成する発振器の具体構成を示す回路図である。

**【図 3 3】**

本発明の実施の形態 1 3 の制御用集積回路を示す回路図である。

**【図 3 4】**

本発明の実施の形態 1 4 の制御用集積回路を示す回路図である。

**【図 3 5】**

本発明の実施の形態 1 5 の放電灯点灯装置を示す回路図である。

**【図 3 6】**

本発明の実施の形態 1 6 の放電灯点灯装置を示す回路図である。

**【図 3 7】**

本発明の実施の形態 1 6 の寿命抑制回路が動作した場合の動作状態出力信号を示す波形図である。

**【図 3 8】**

本発明の実施の形態 1 6 の無負荷抑制回路が動作した場合の動作状態出力信号を示す波形図である。

**【図 3 9】**

本発明の実施の形態 1 7 の制御用集積回路を示す回路図である。

**【図 4 0】**

本発明の実施の形態 1 8 の動作状態出力回路の具体構成を示す回路図である。

**【図 4 1】**

本発明の実施の形態 5、8、1 6 の放電灯点灯装置を用いた照明器具の外観を示す斜視図である。

**【図 4 2】**

従来例 1 の回路図である。

**【図 4 3】**

従来例 2 の回路図である。

**【図 4 4】**

従来例 3 の回路図である。

**【図 4 5】**

従来例 3 の動作を示すフローチャートである。

**【図 4 6】**

従来例 3 による初期照度補正の動作説明図である。

**【図 4 7】**

従来の放電灯点灯装置を用いた照明器具の外観を示す斜視図である。

**【符号の説明】**

- L a 放電灯
- A C 交流電源
- D B 全波整流器
- 1 直流電源回路
- 2 インバータ回路
- 3 負荷回路
- 4 制御用集積回路
- 5 制御電源回路
- 6 動作設定回路

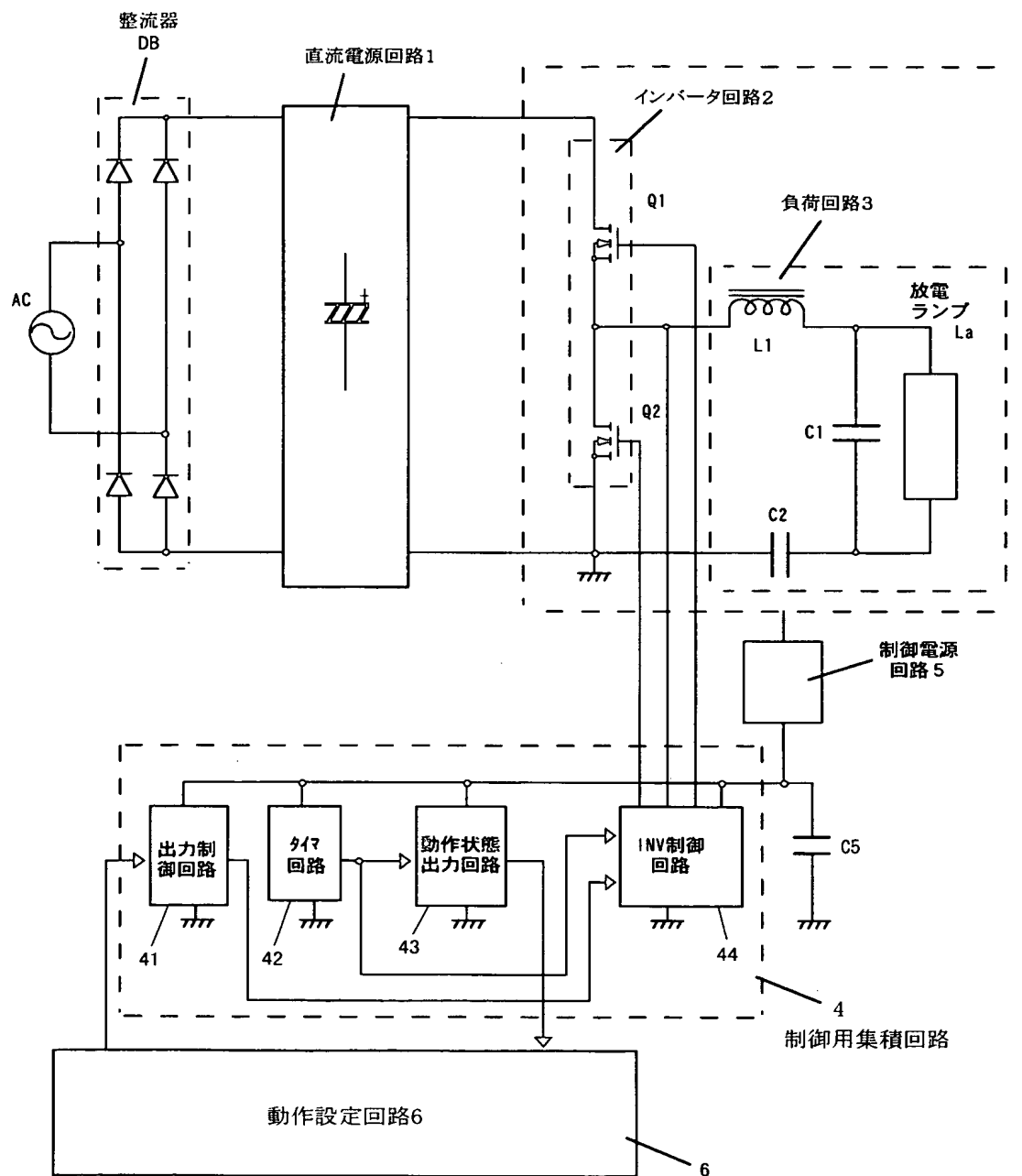


- 4 0 制御電源検出回路
- 4 1 出力制御回路
- 4 2 タイマ回路
- 4 3 動作状態出力回路
- 4 4 インバータ制御回路
- 4 5 起動回路

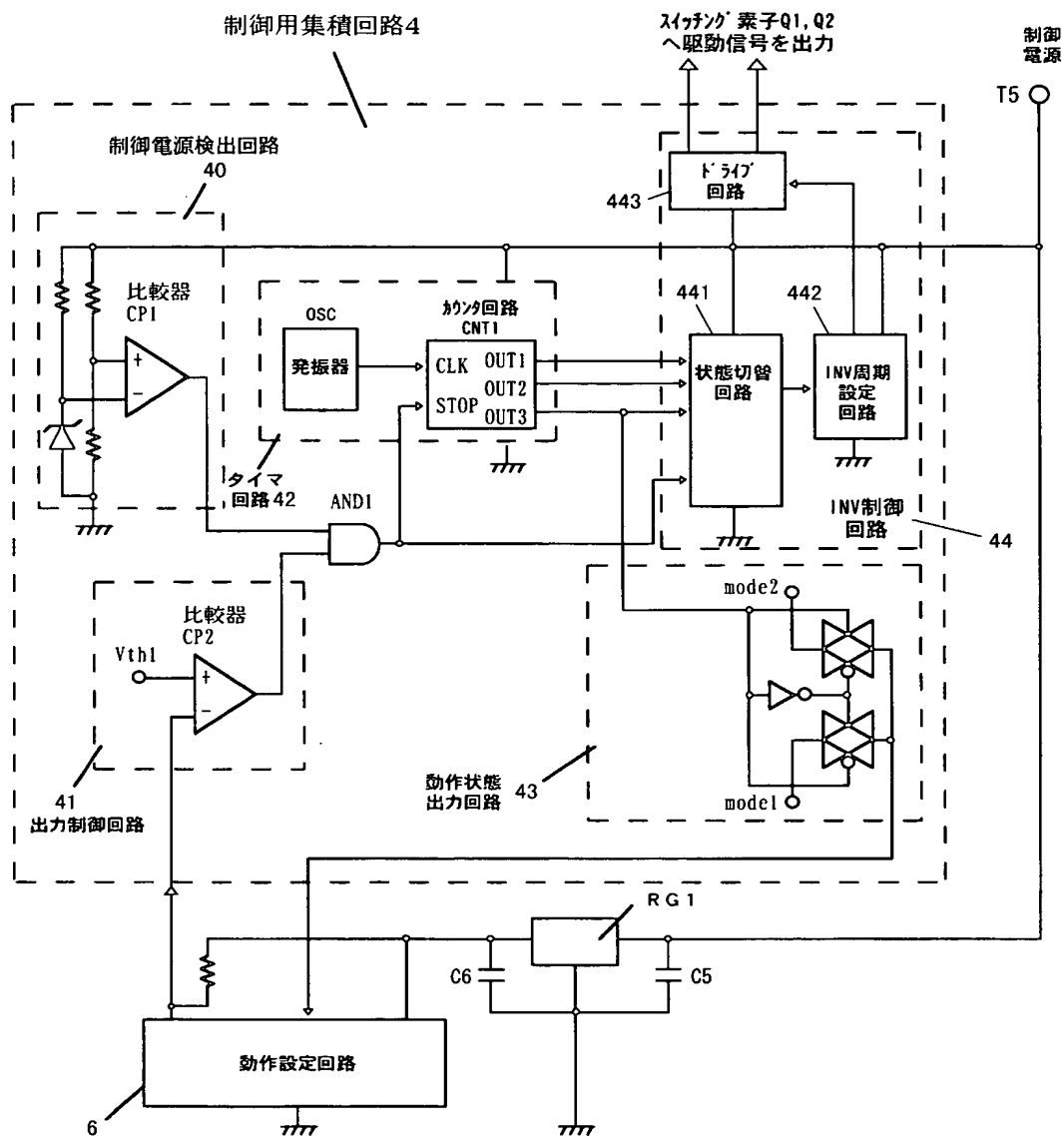
【書類名】

図面

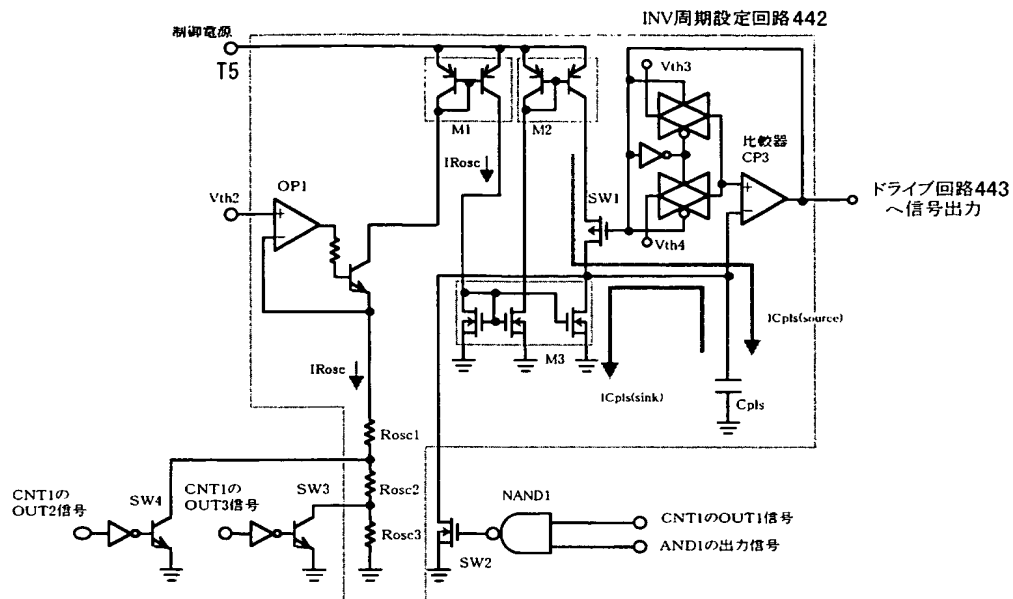
【図 1】



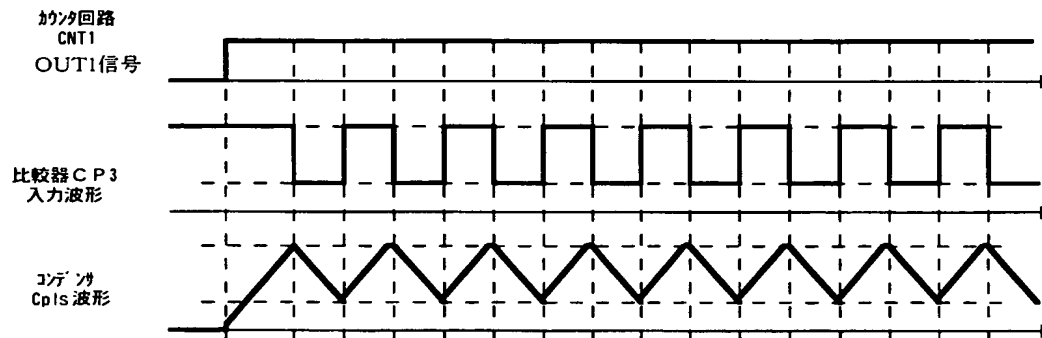
【図 2】



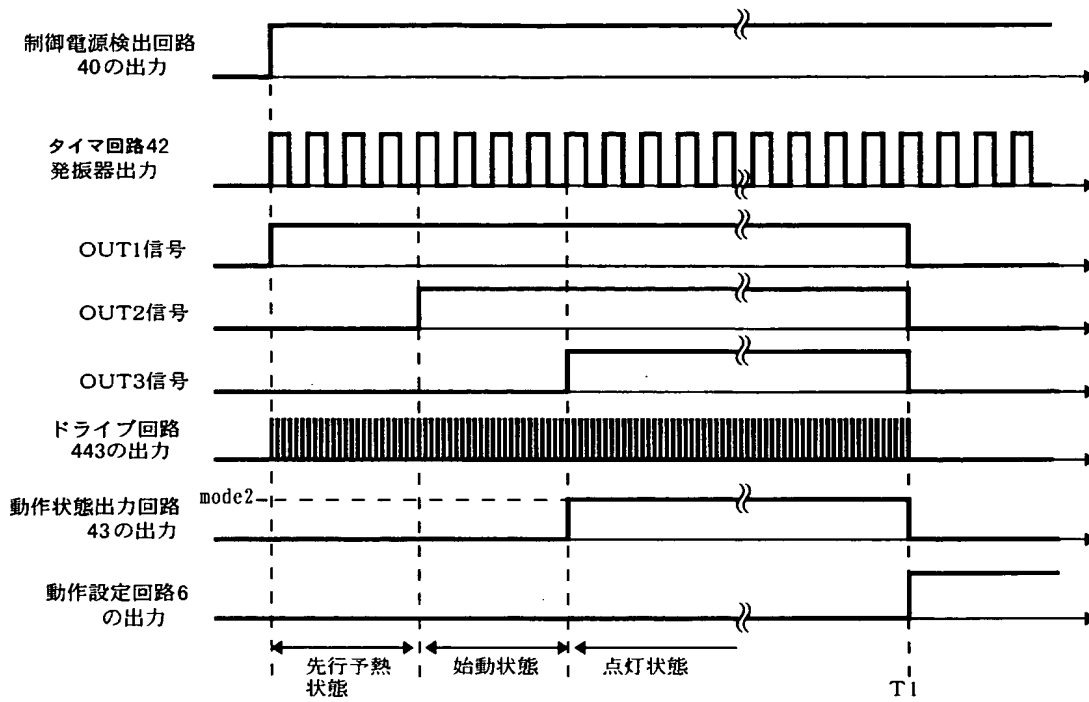
【図 3】



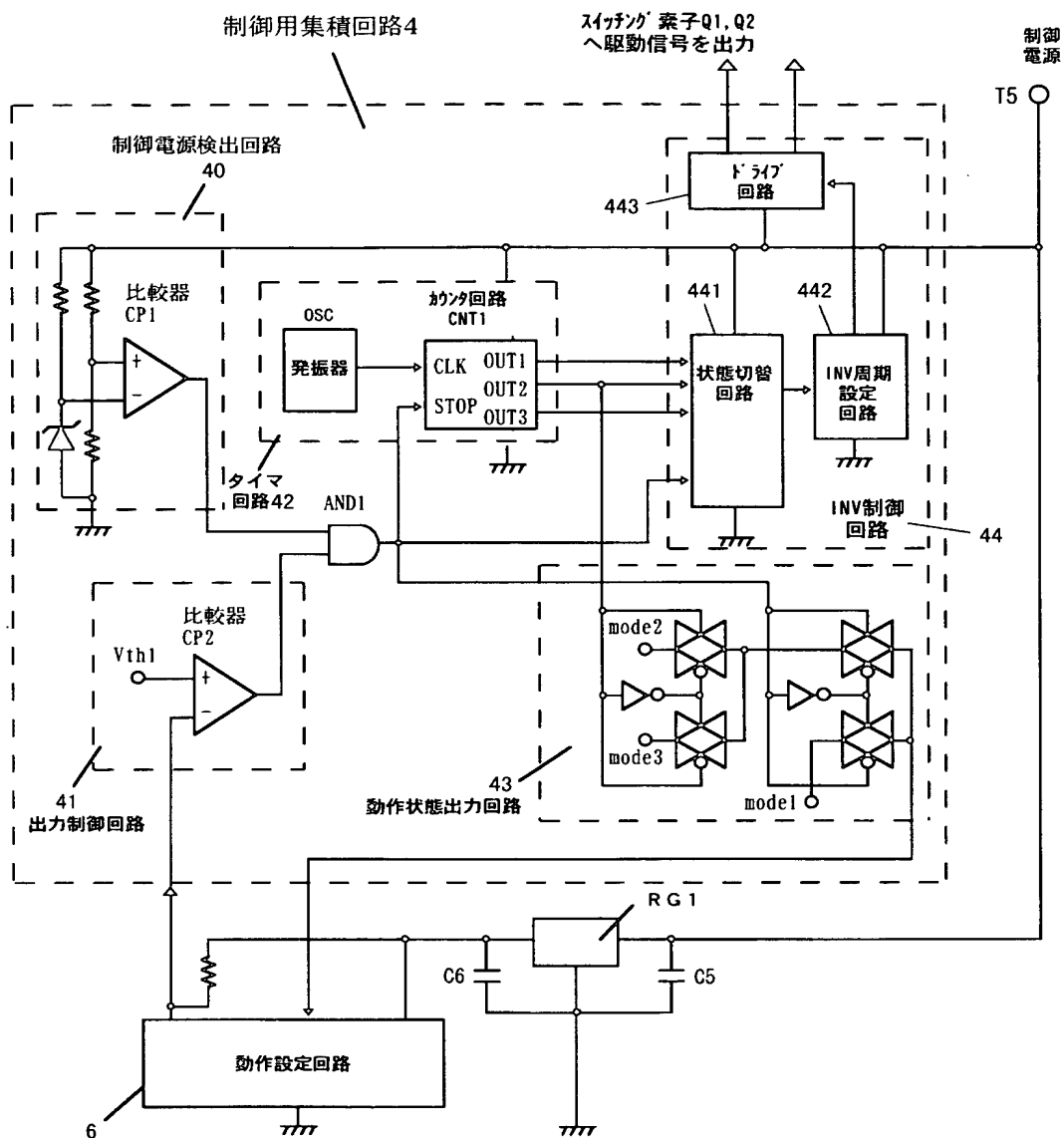
【図 4】



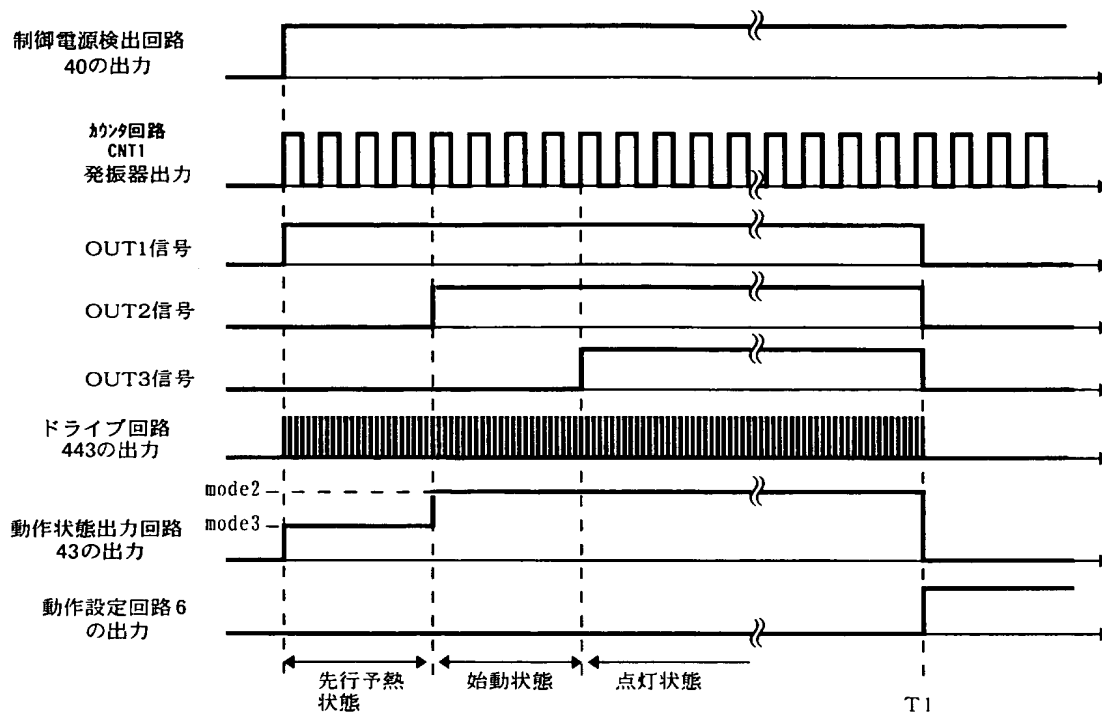
【図 5】



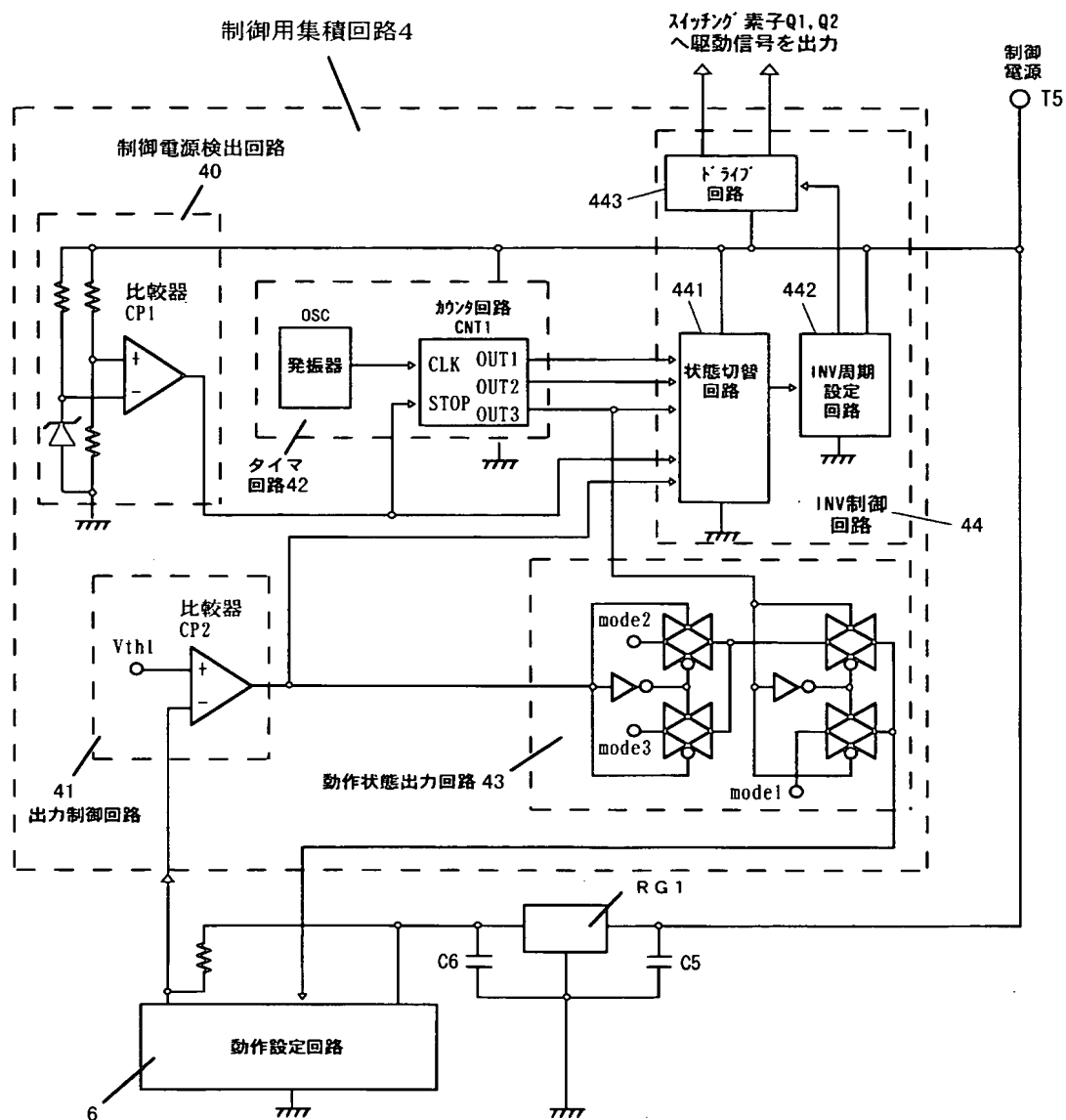
【図6】



【図 7】

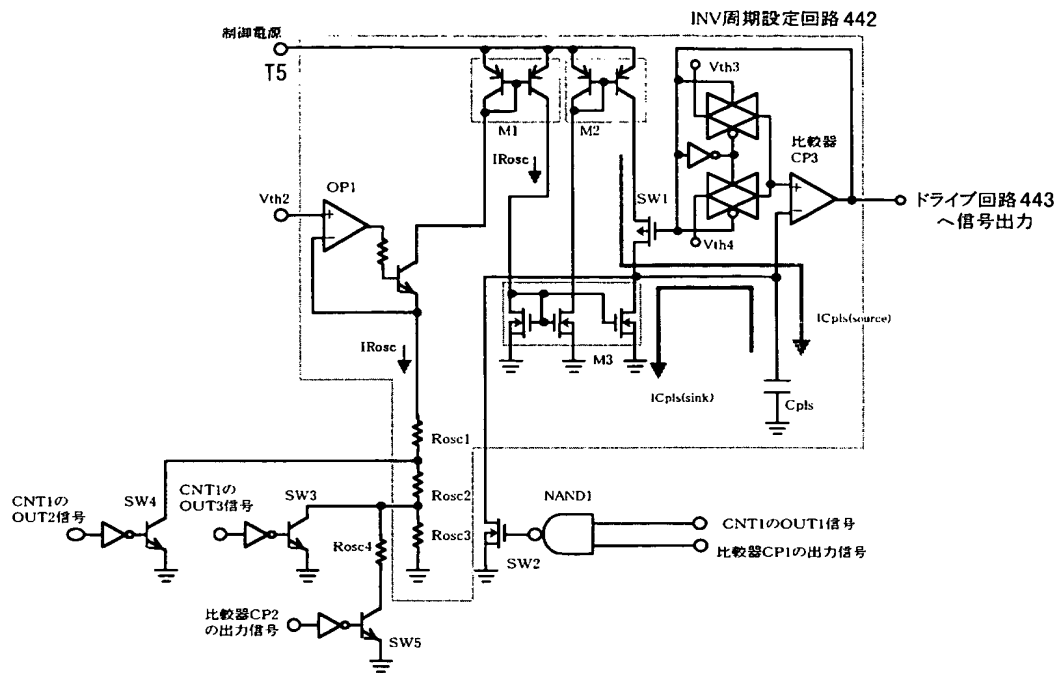


【図 8】

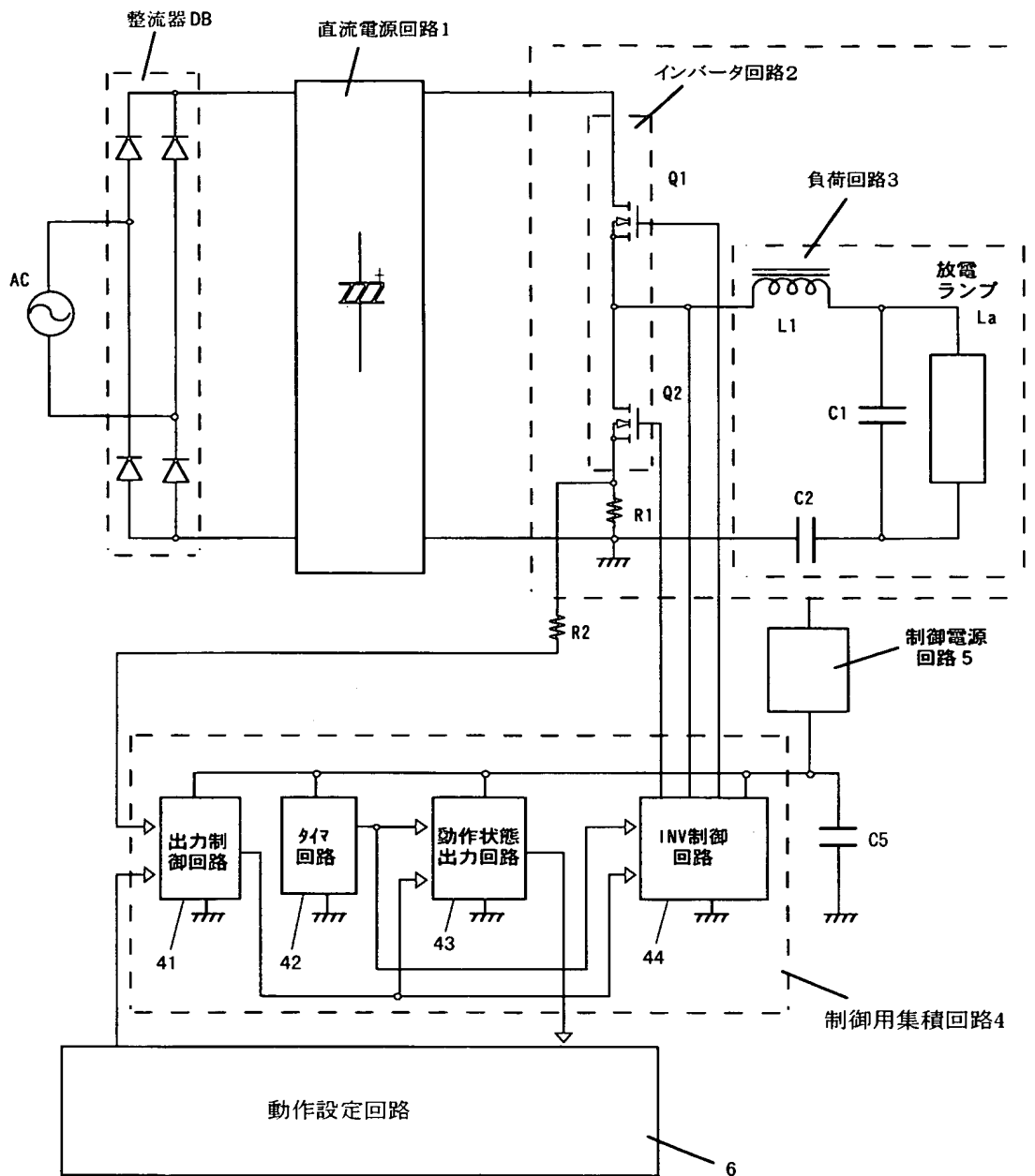




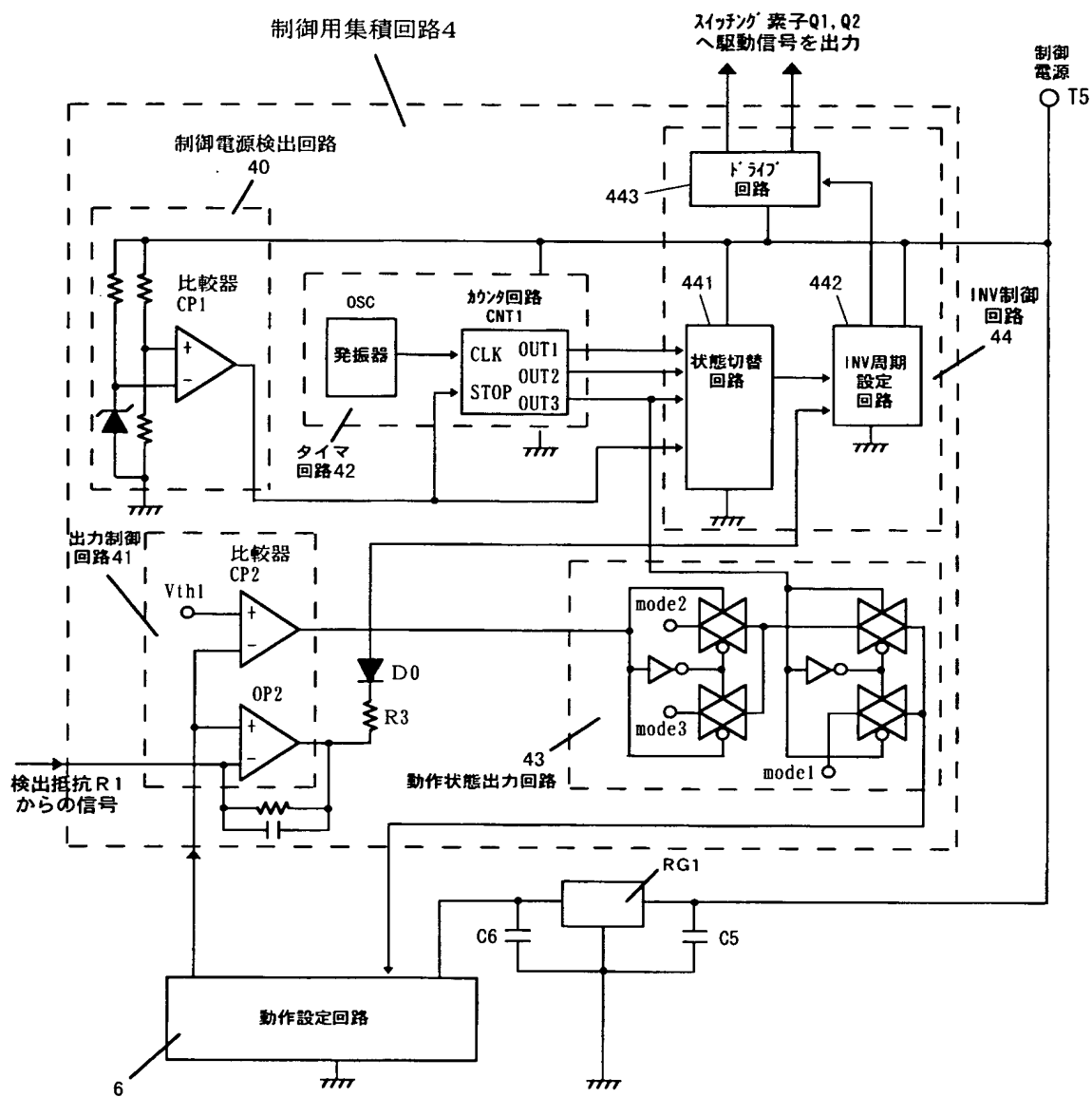
【図 9】



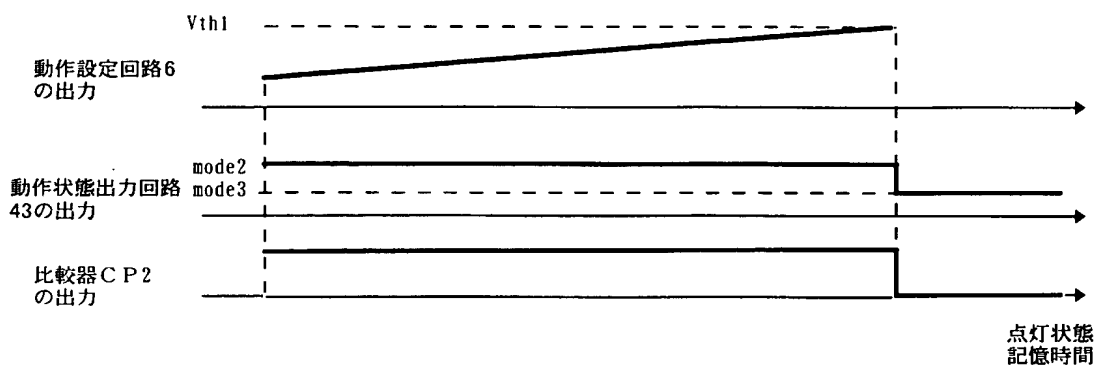
【図10】



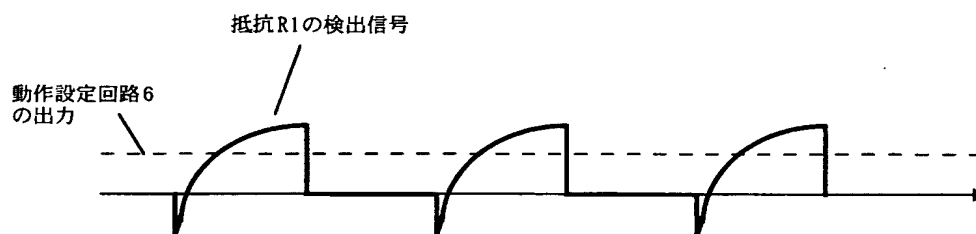
【図 11】



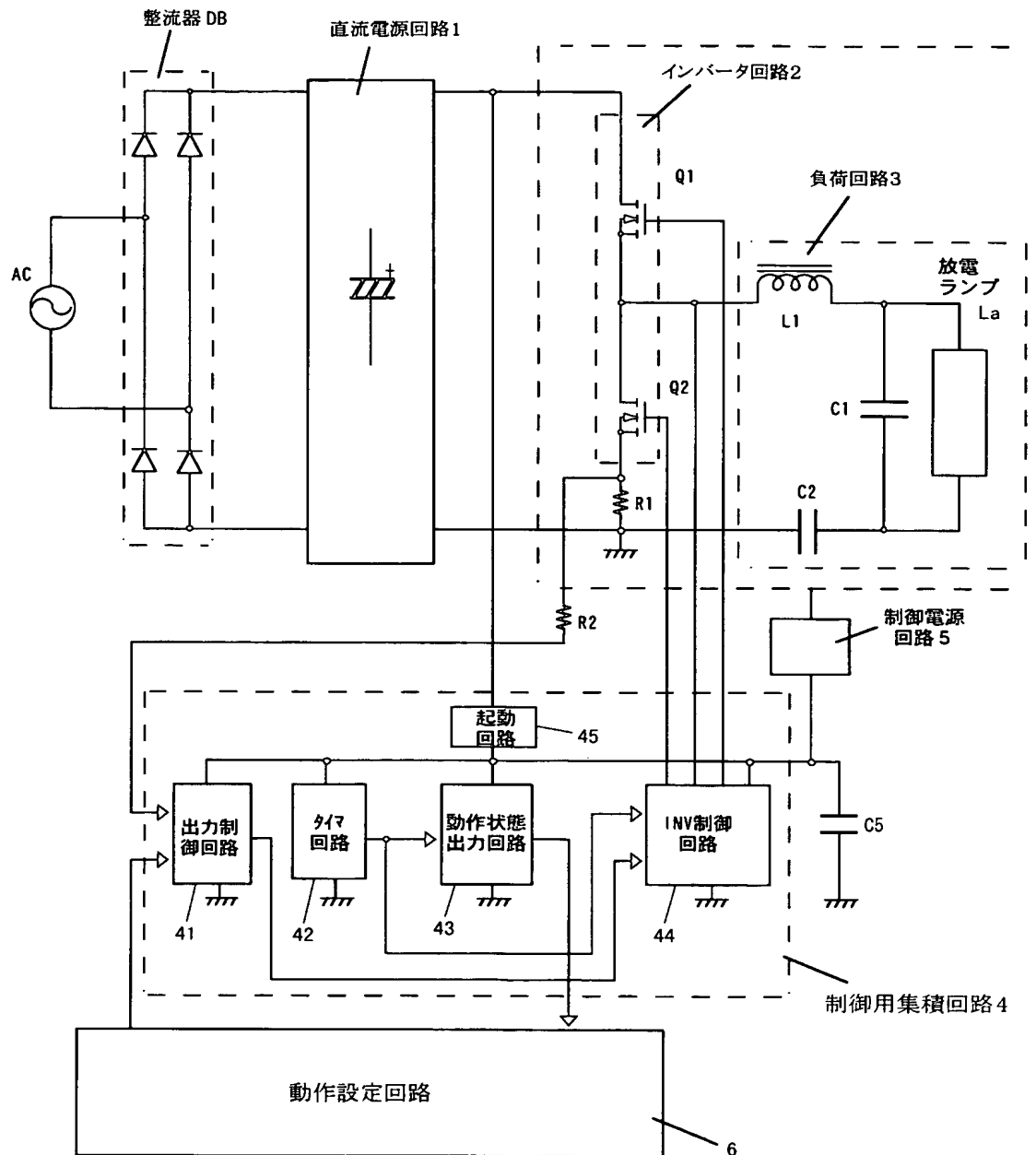
【図 1 2】



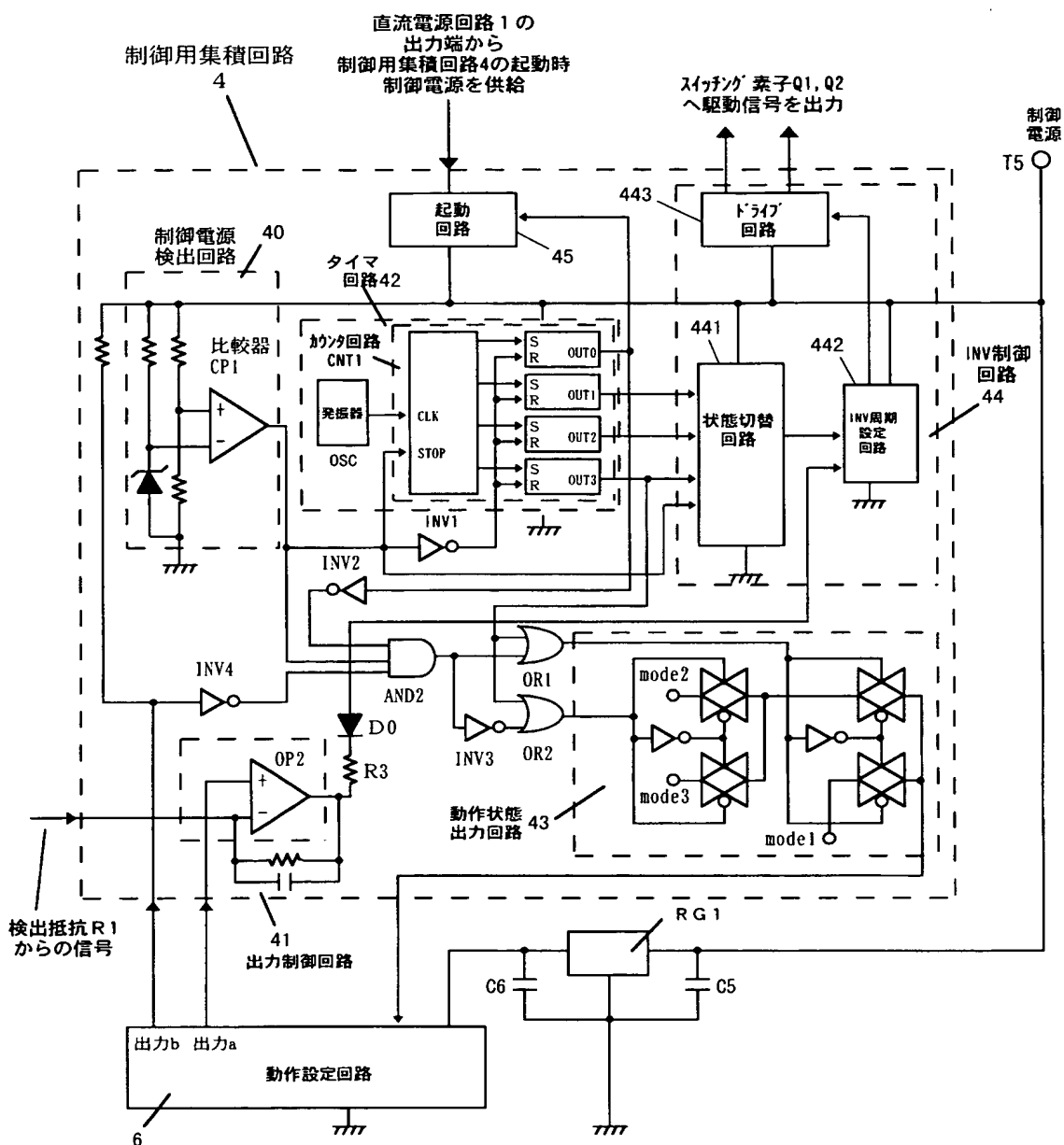
【図 1 3】



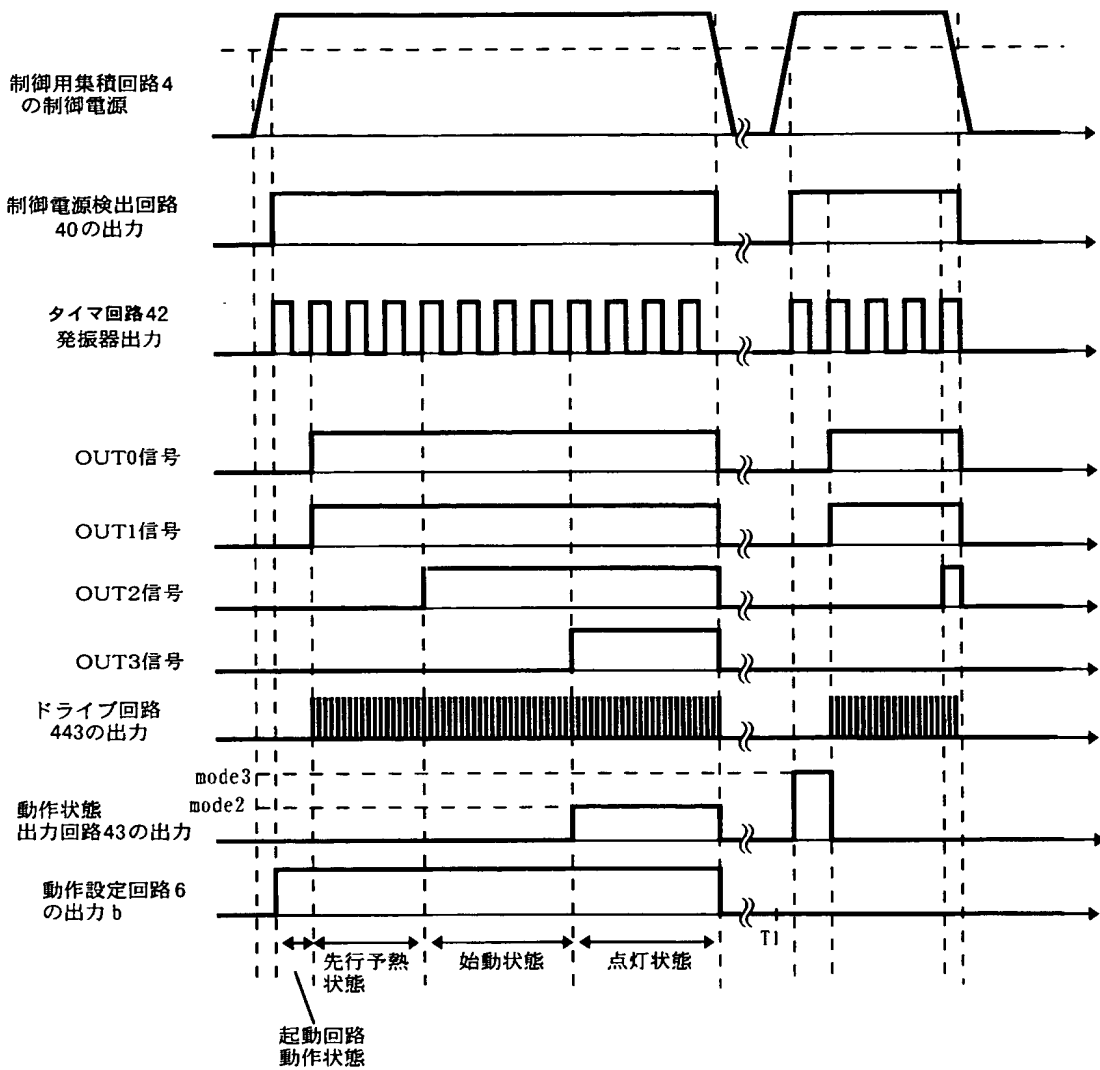
【図 14】



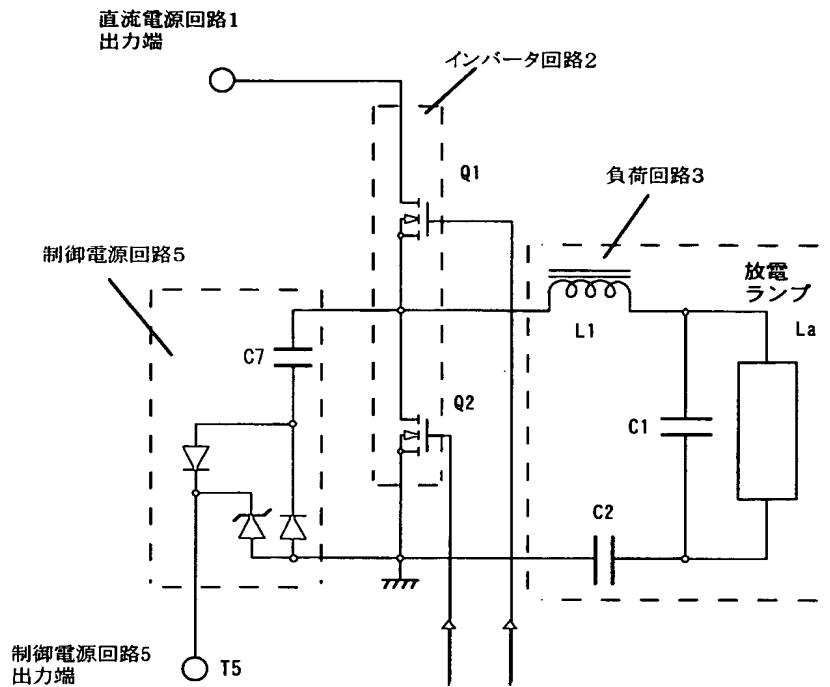
【図 15】



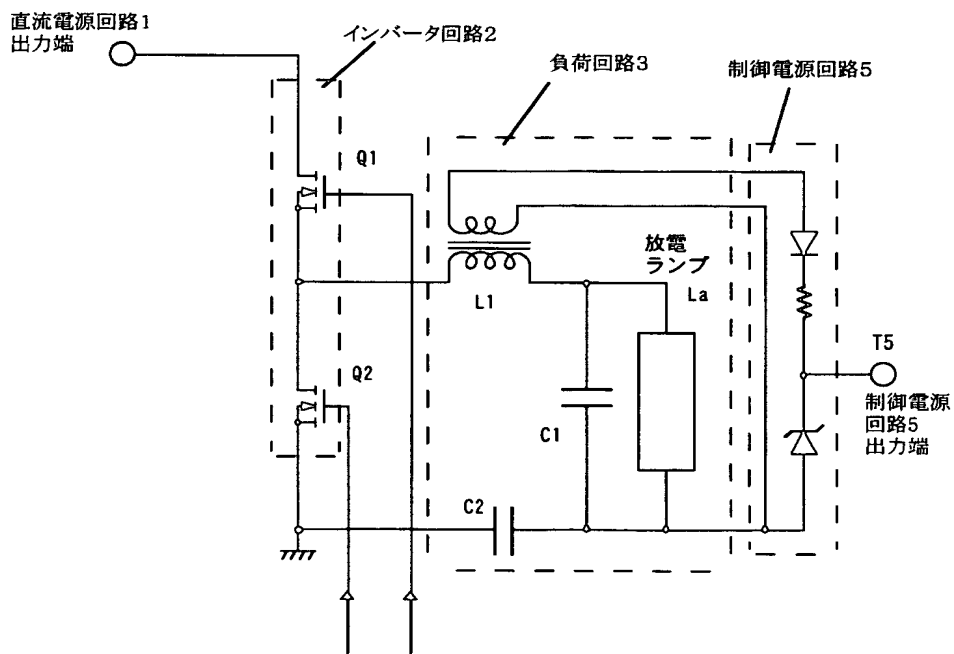
【図 16】



【図 17】

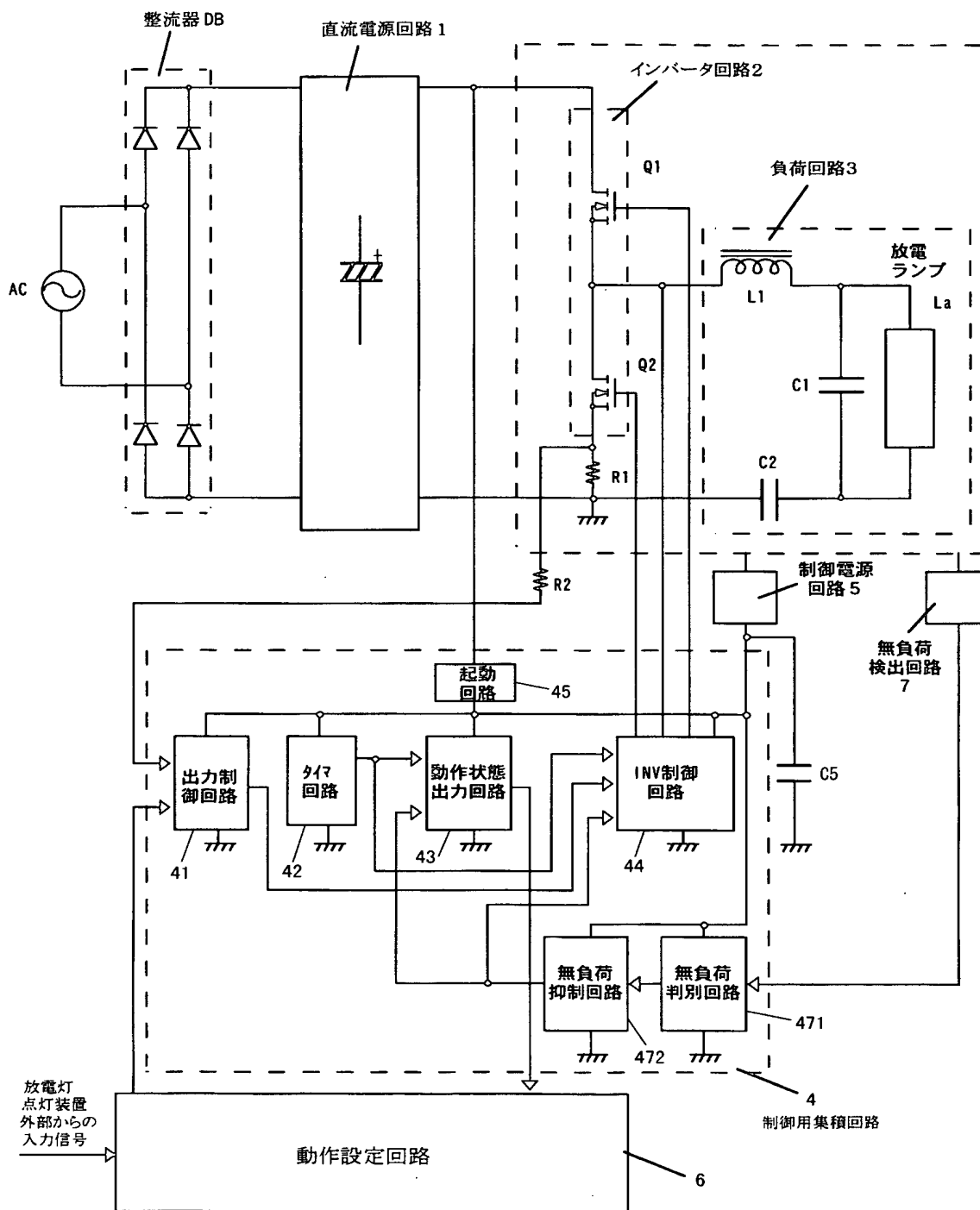


【図 18】



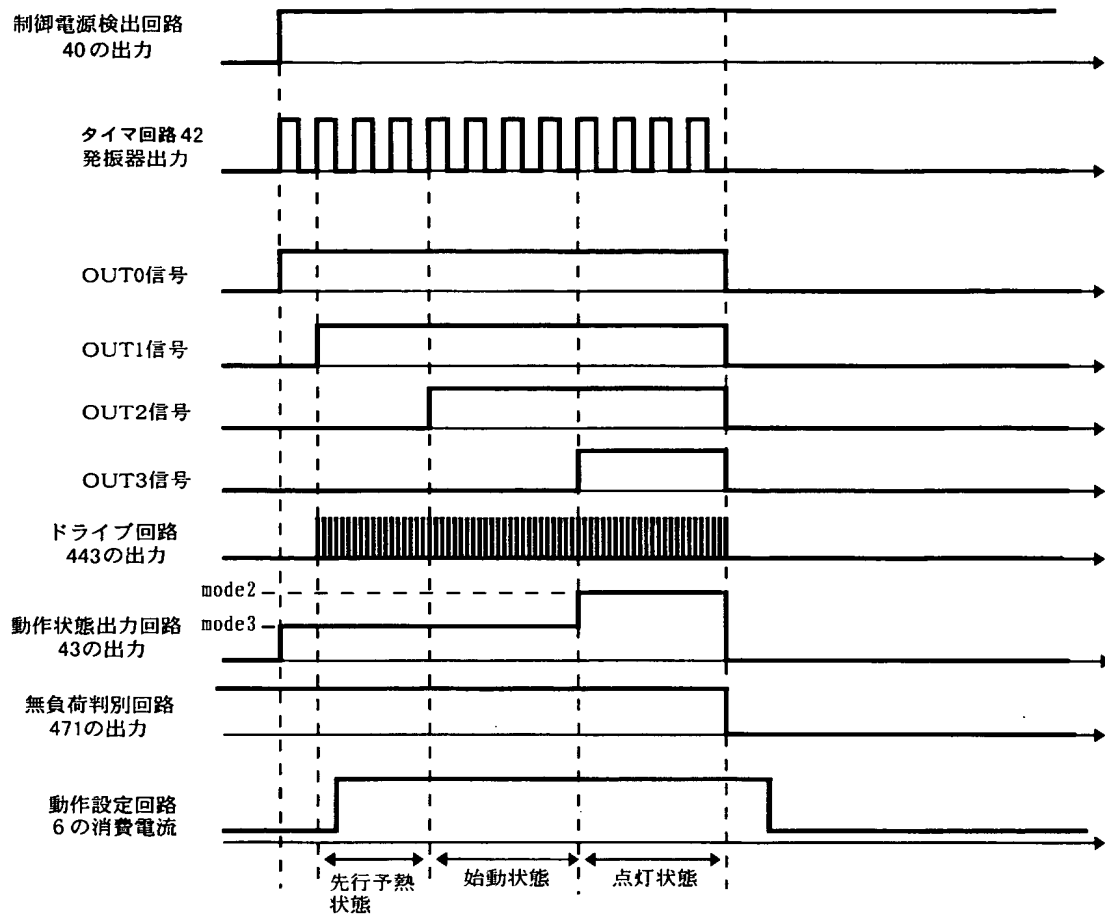


【図19】

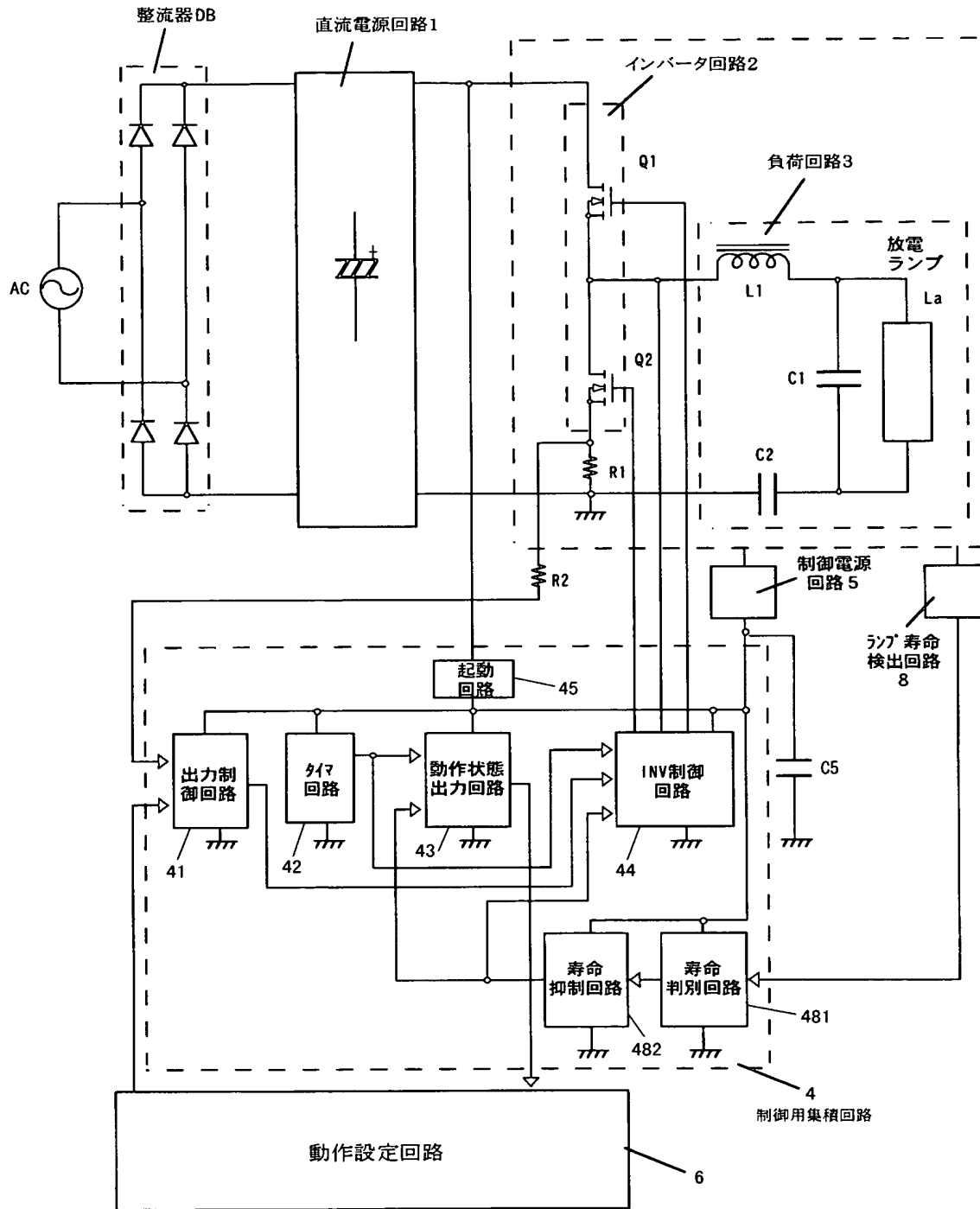




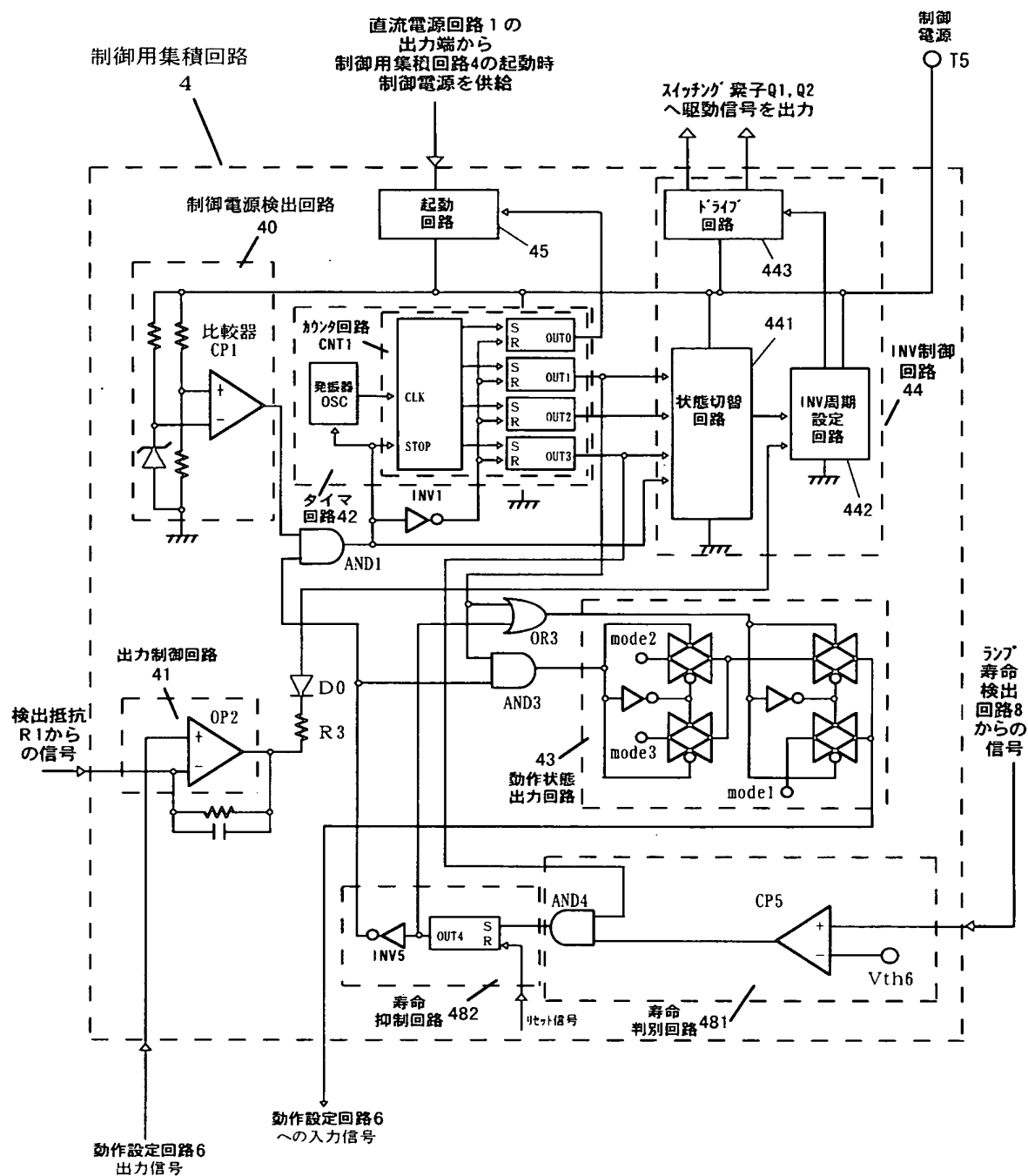
【図 21】



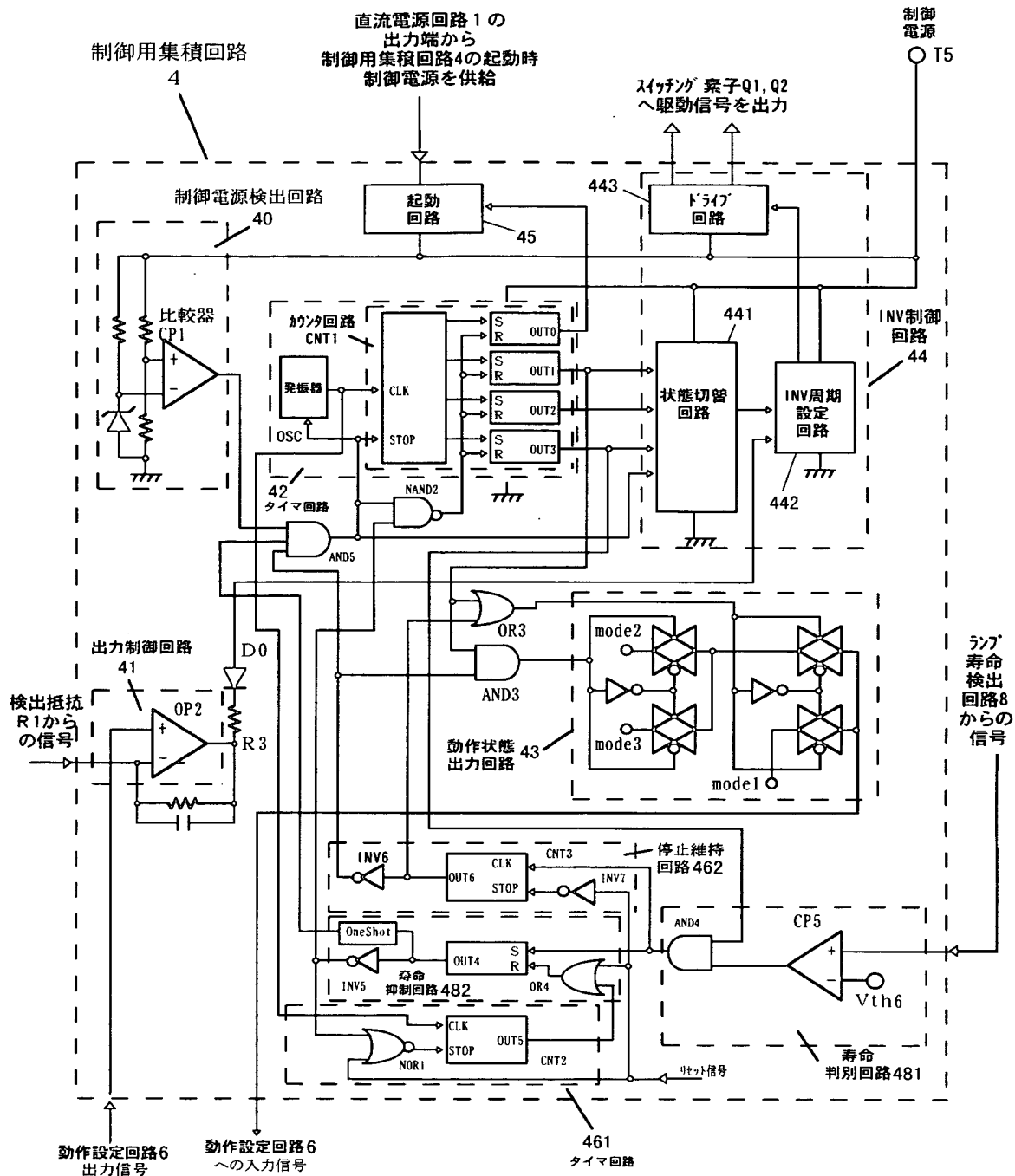
【図 22】



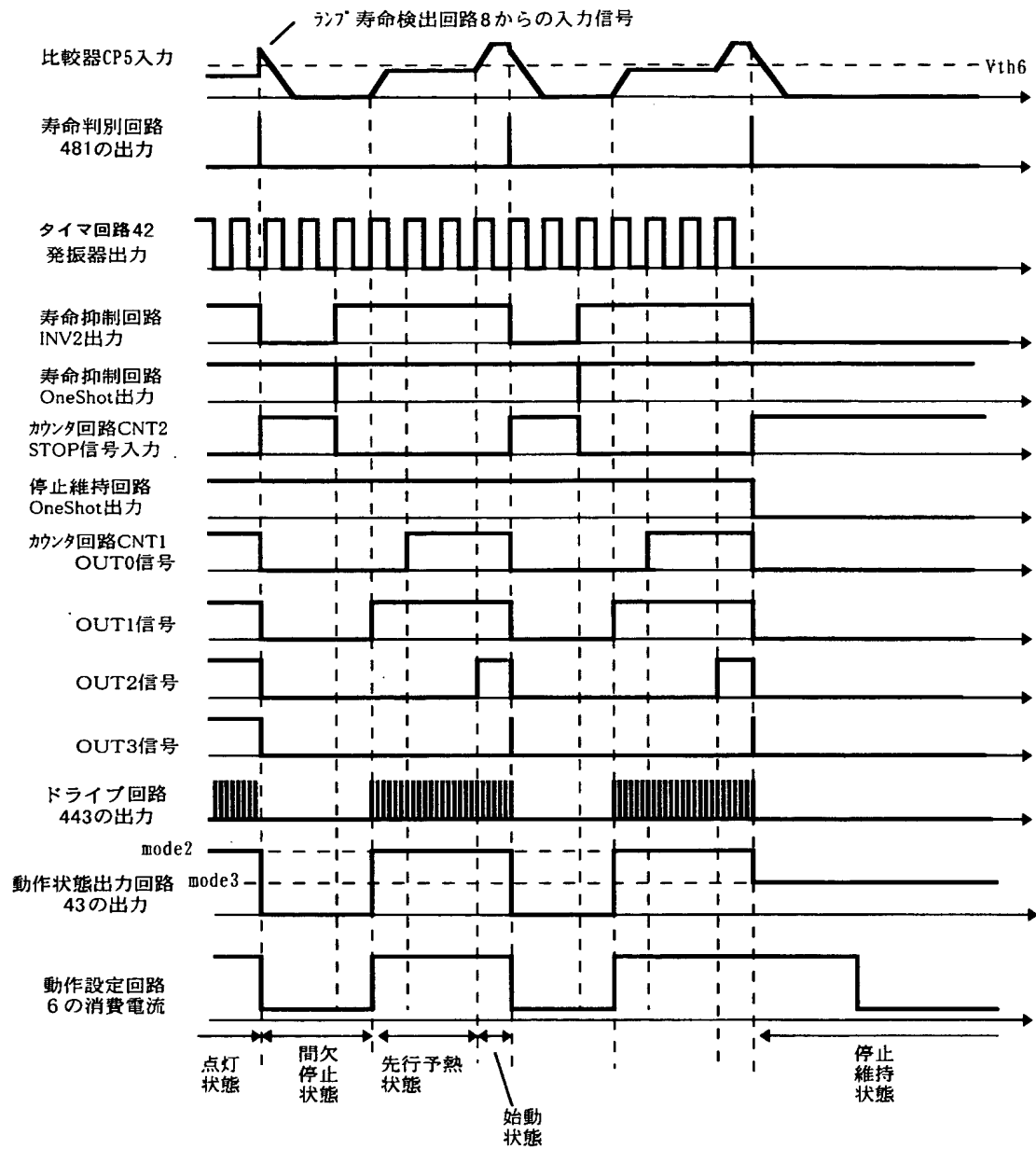
【図 2 3】



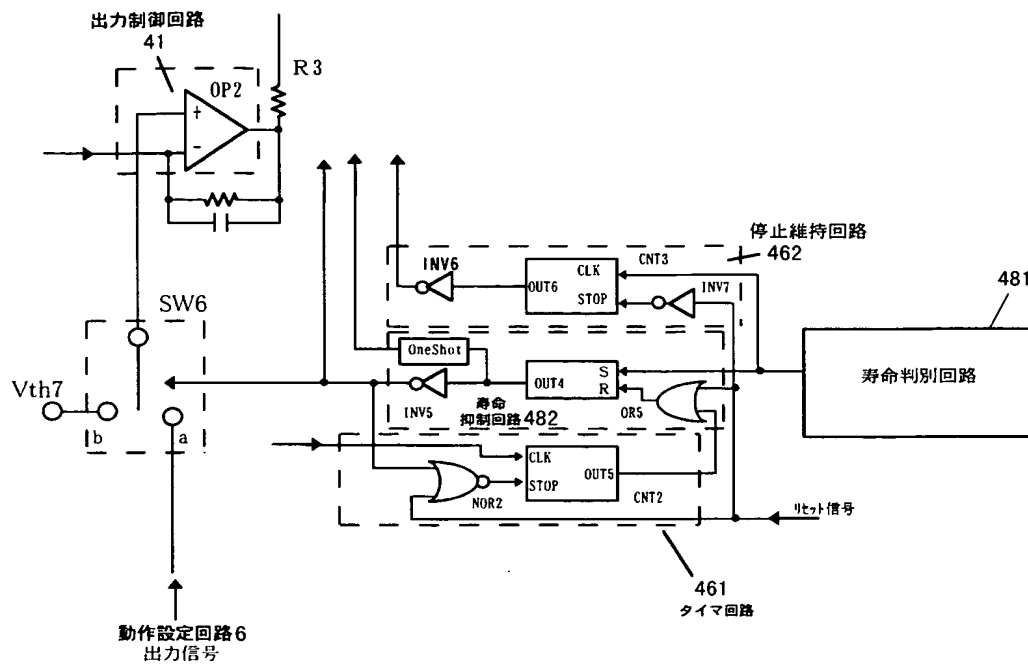
【図 2 4】



【図 25】

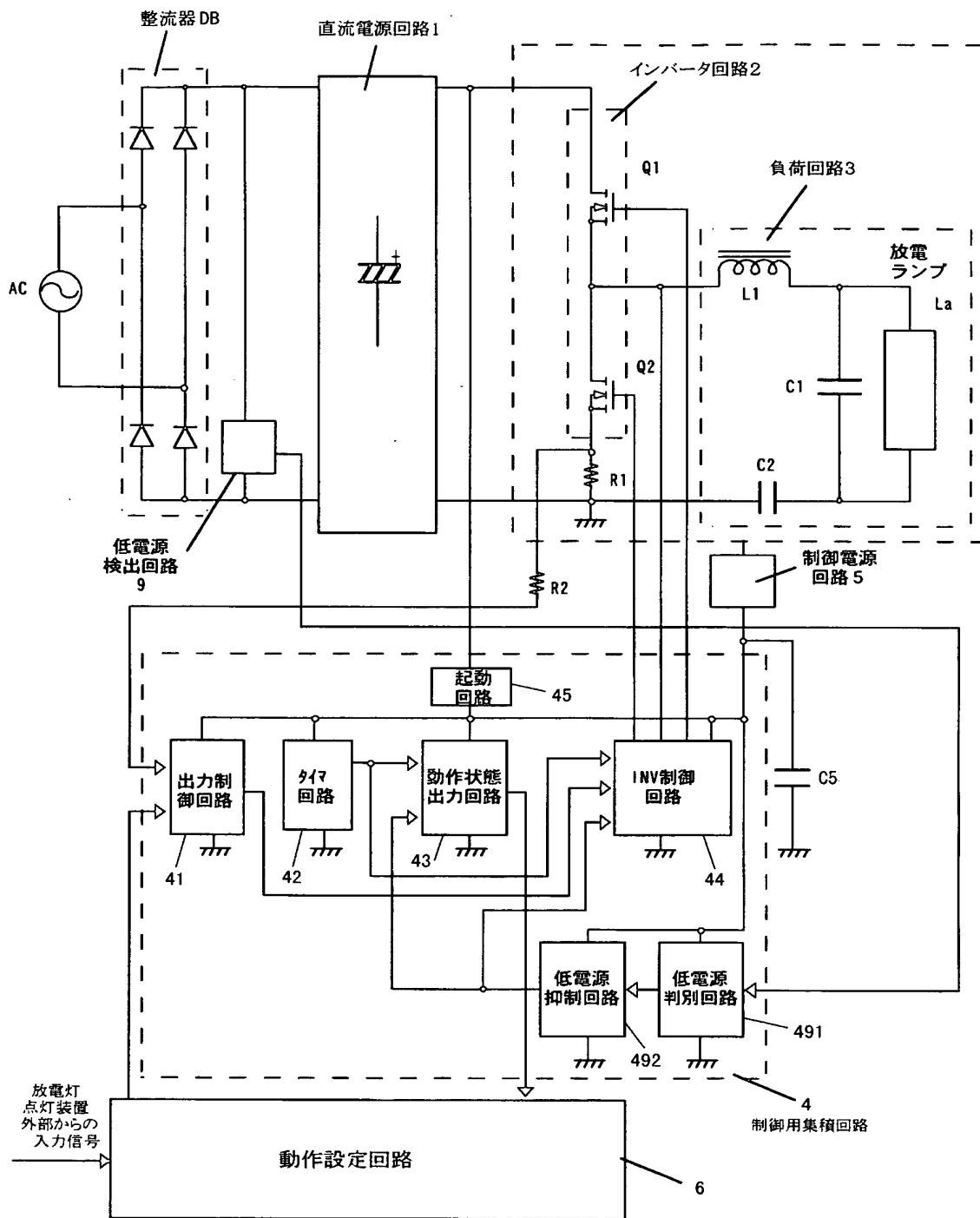


【図 26】

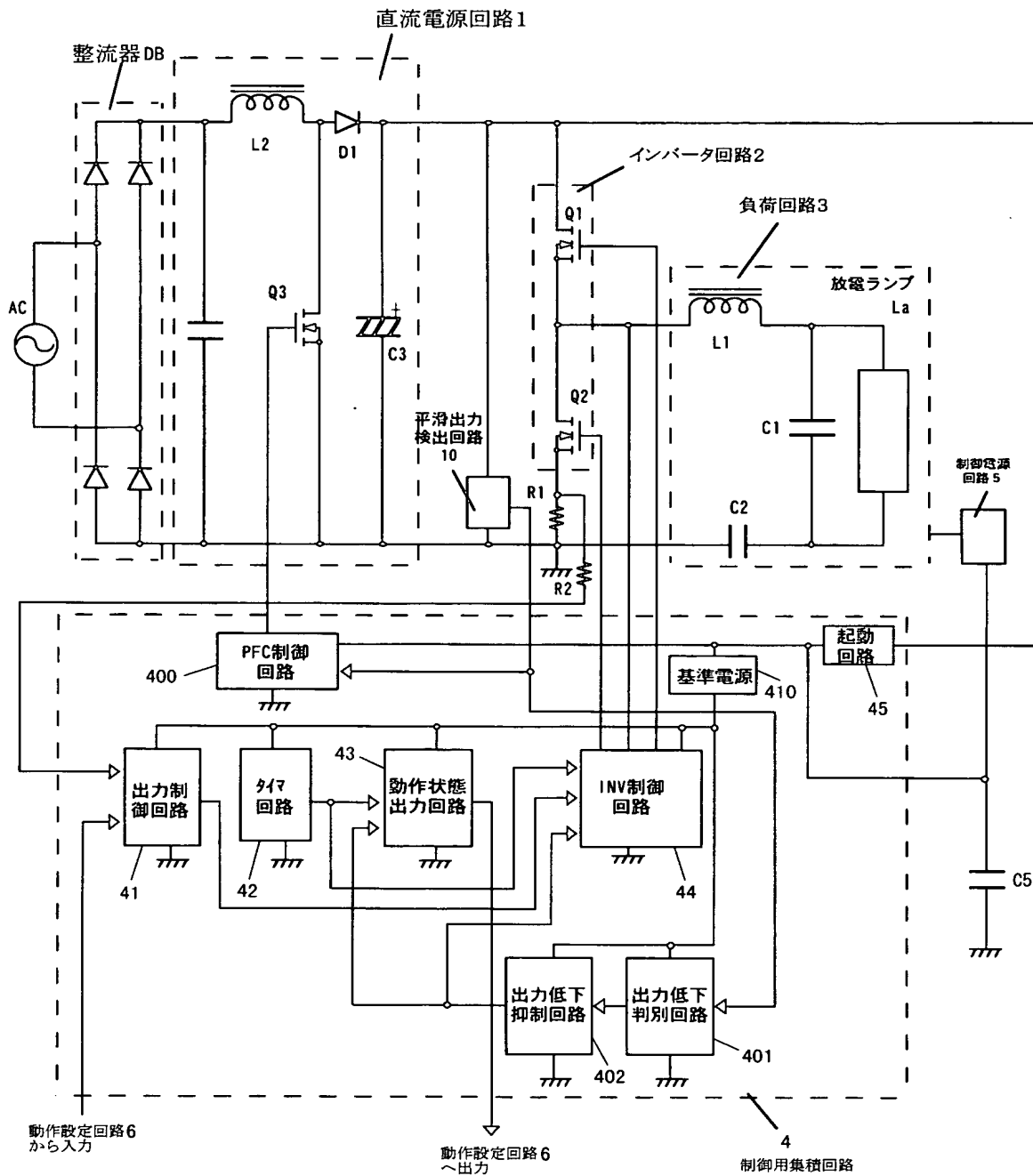




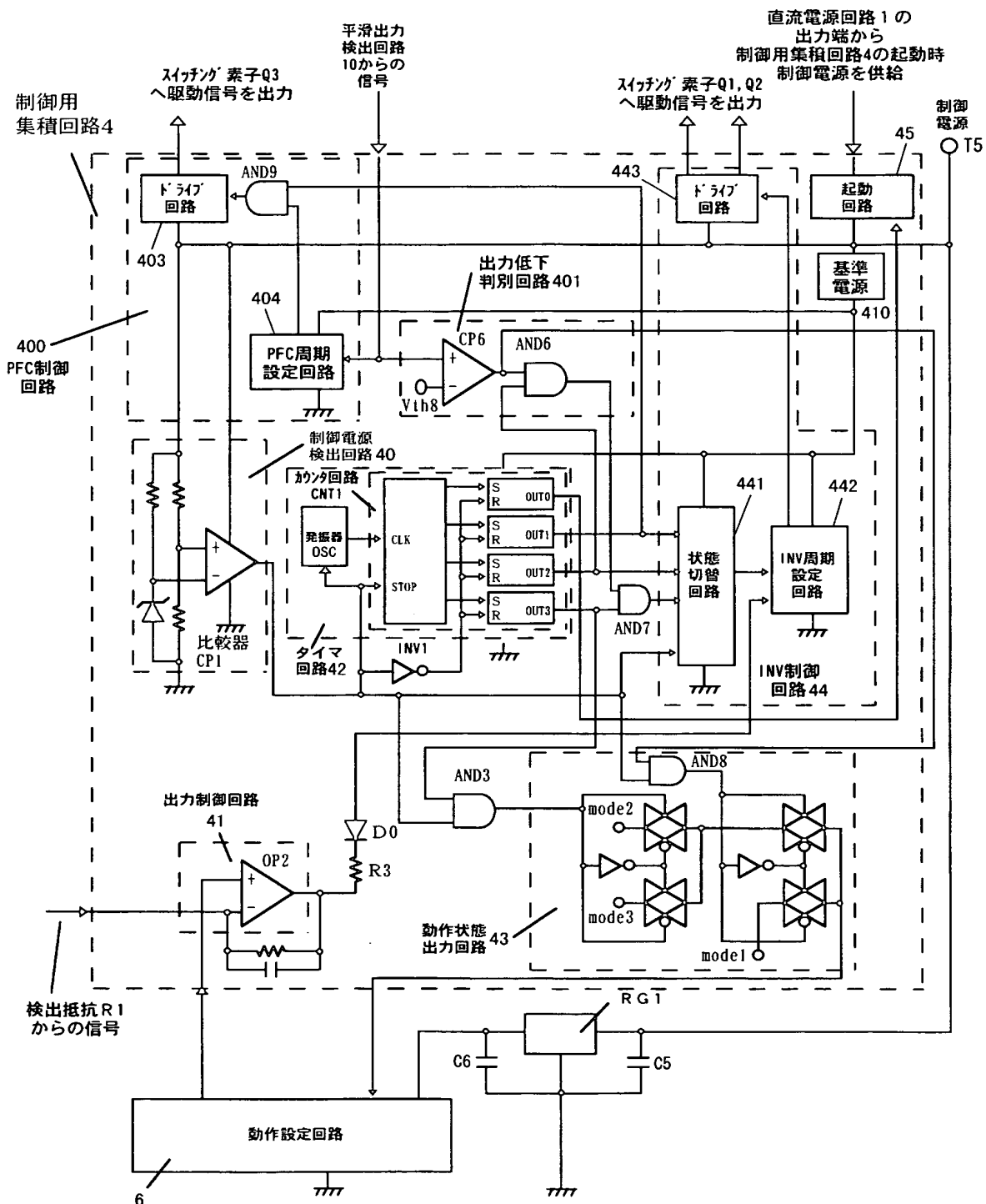
【図 27】



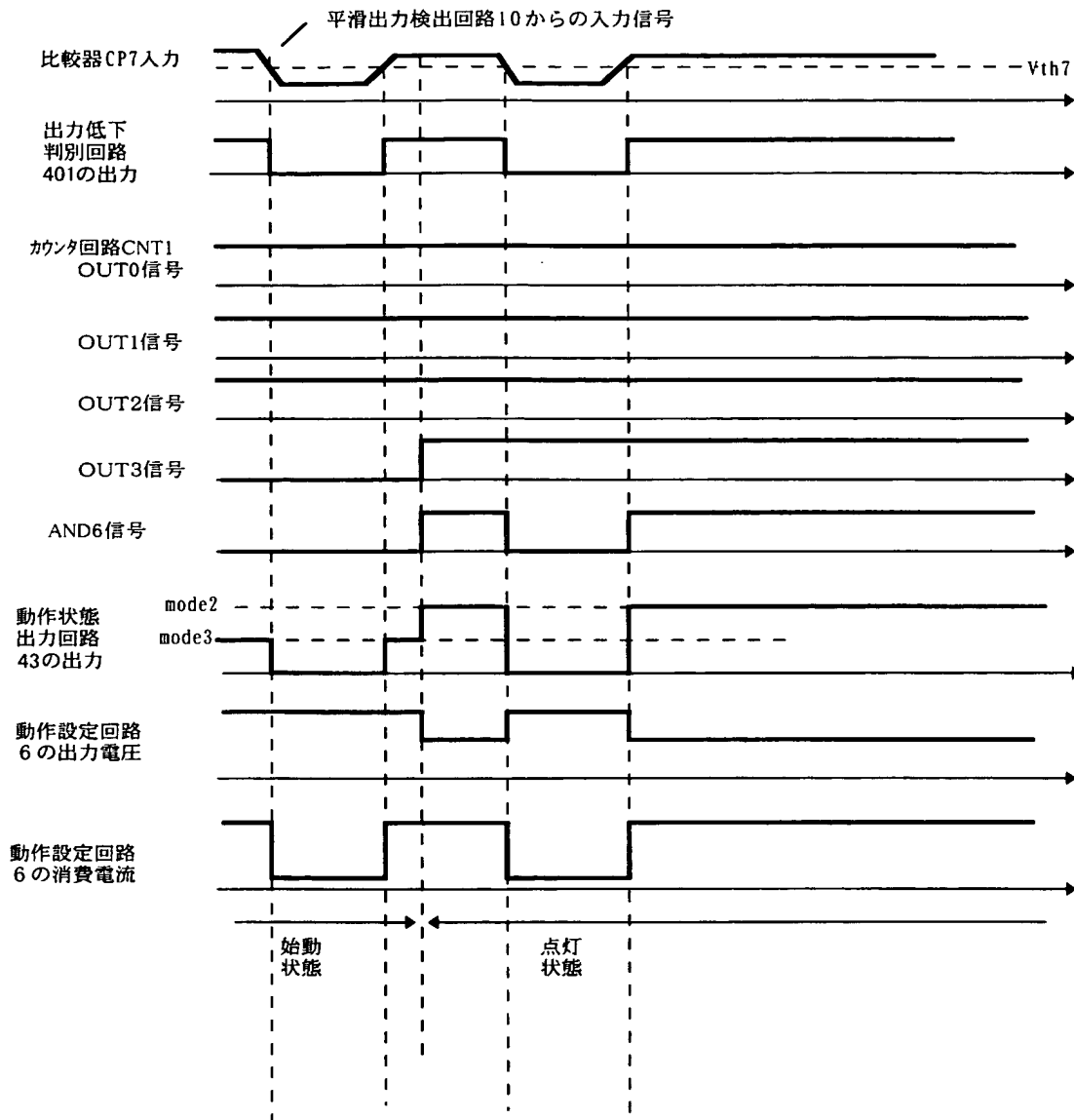
【図 28】



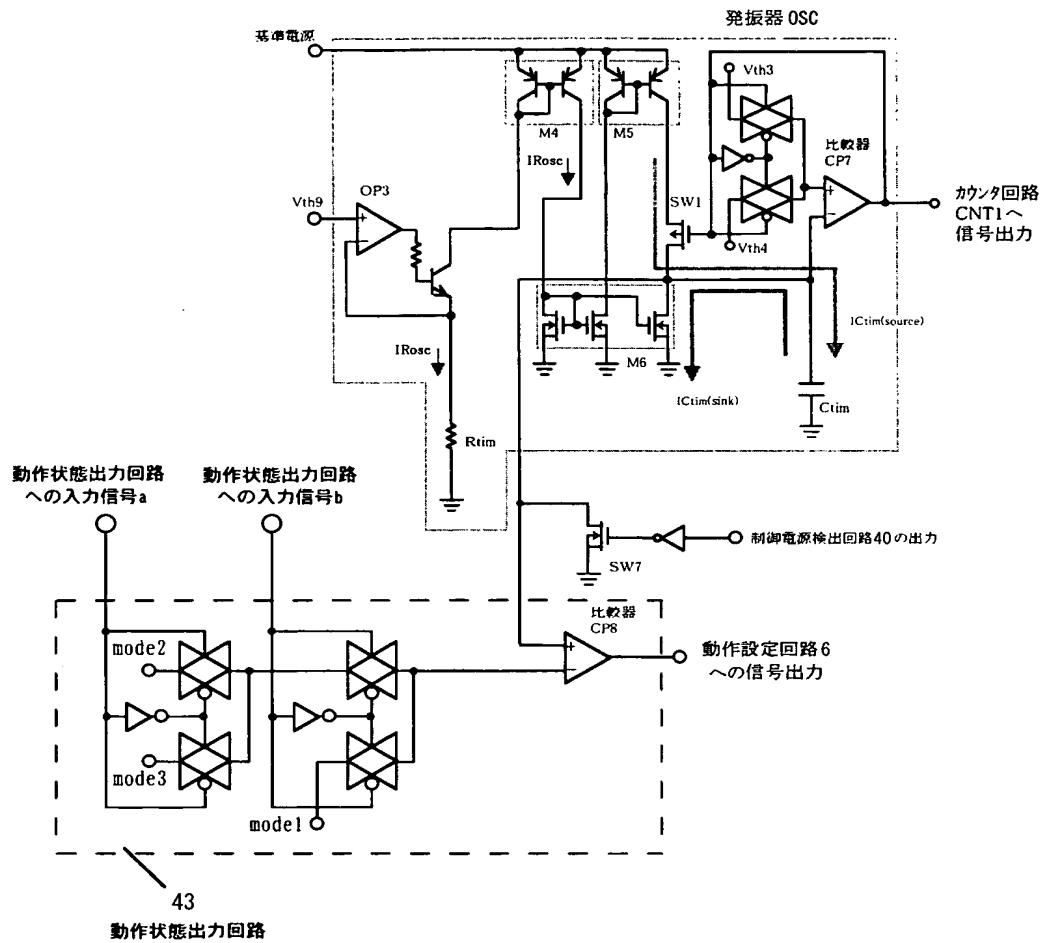
【図 29】



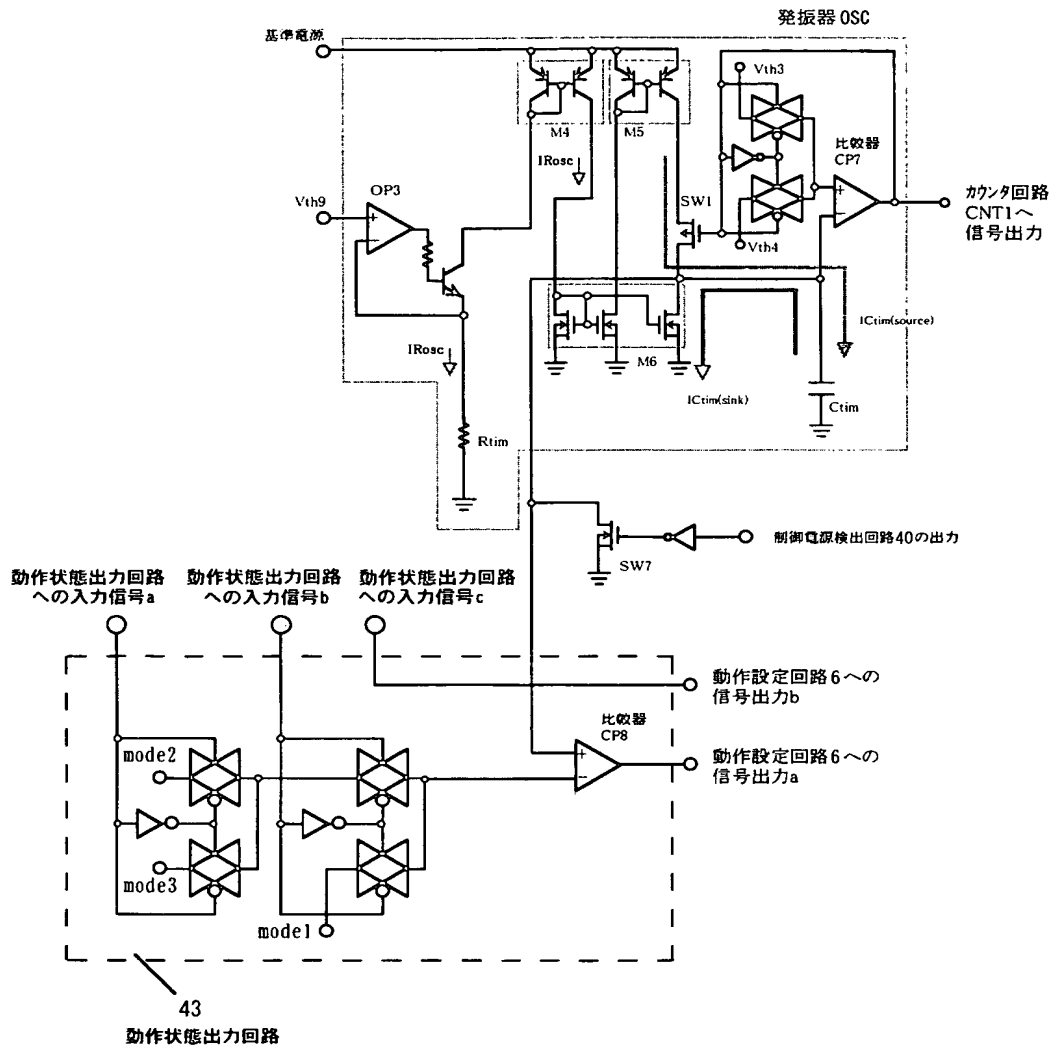
【図 30】



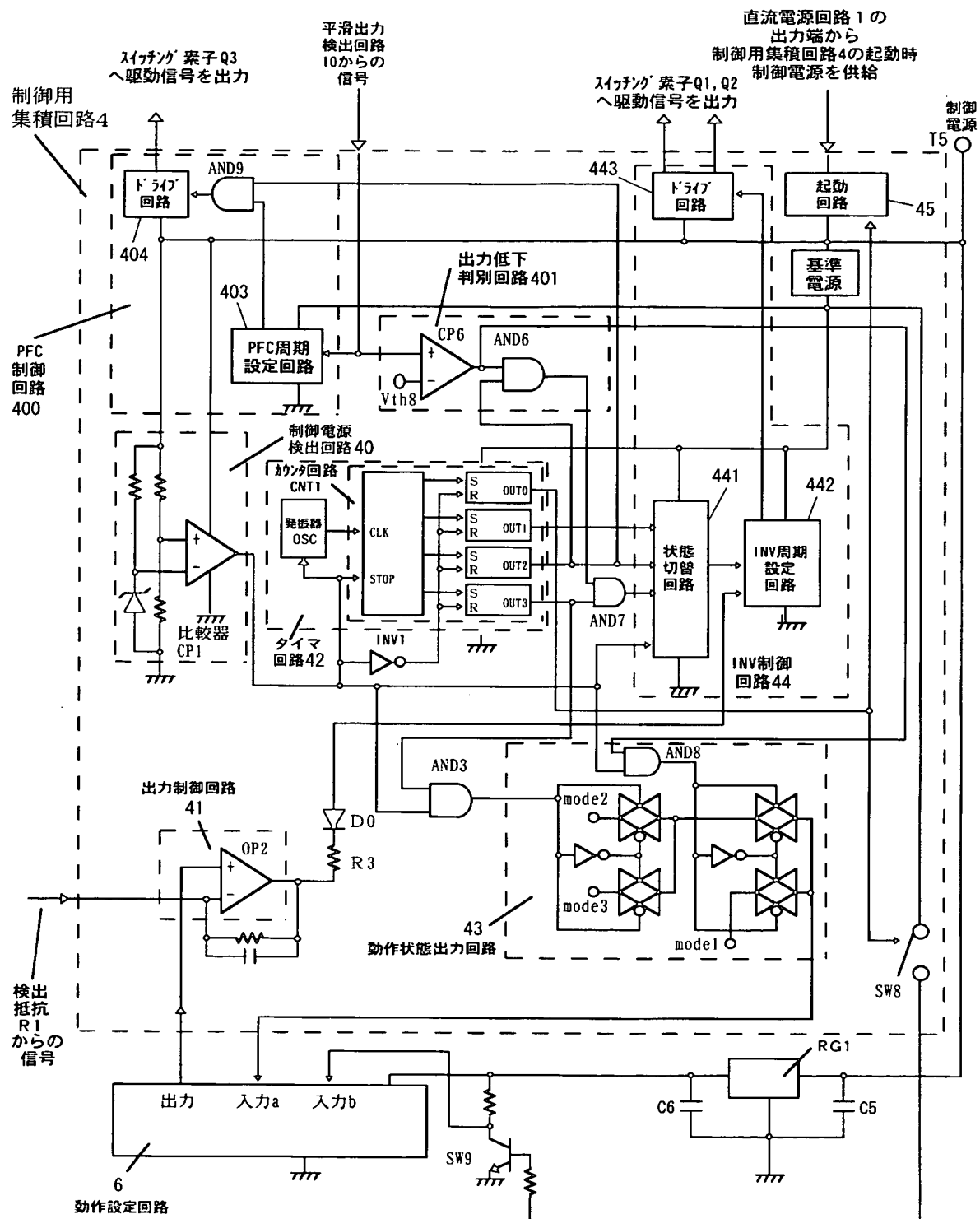
【図 31】



【図 3 2】



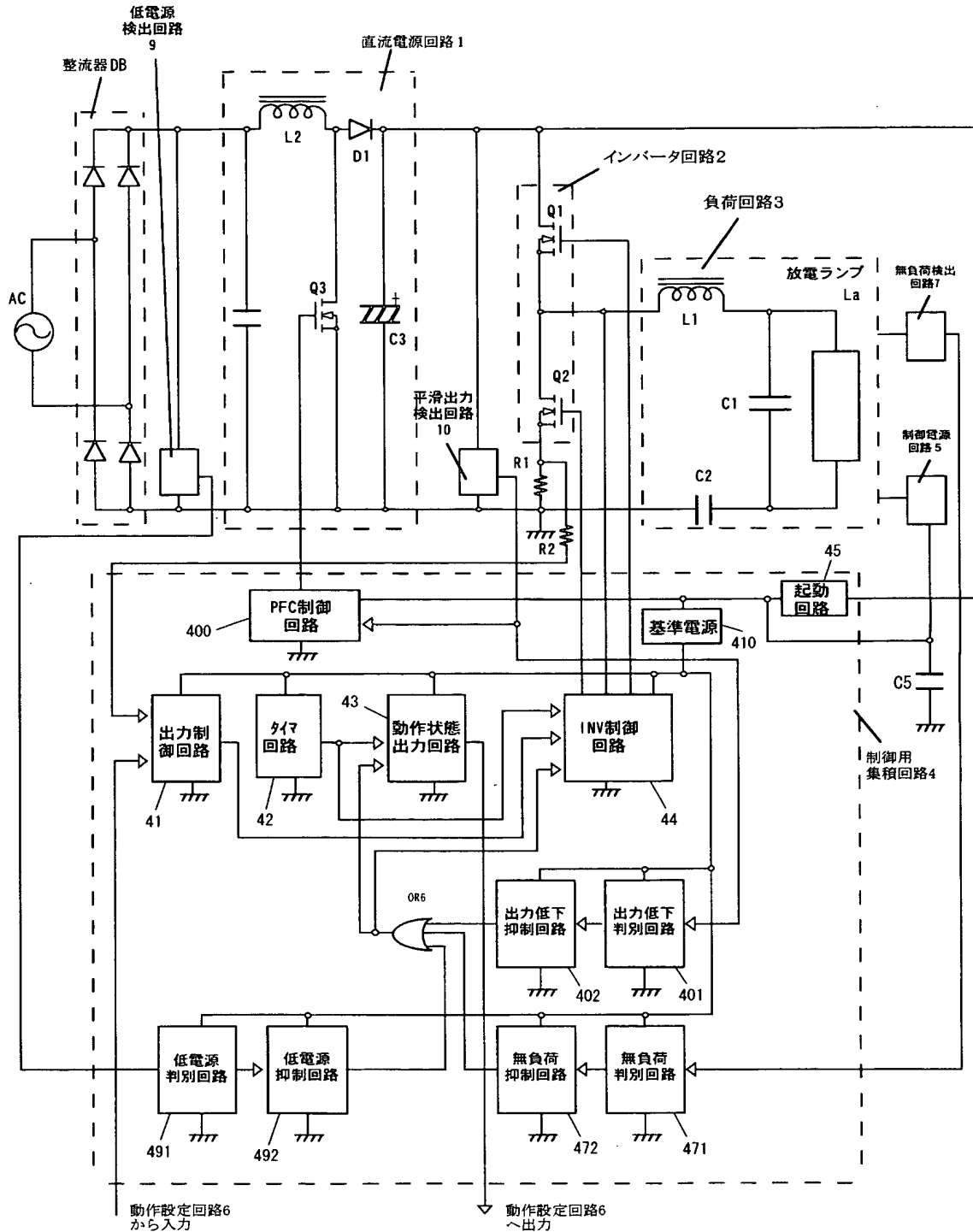
【図 33】



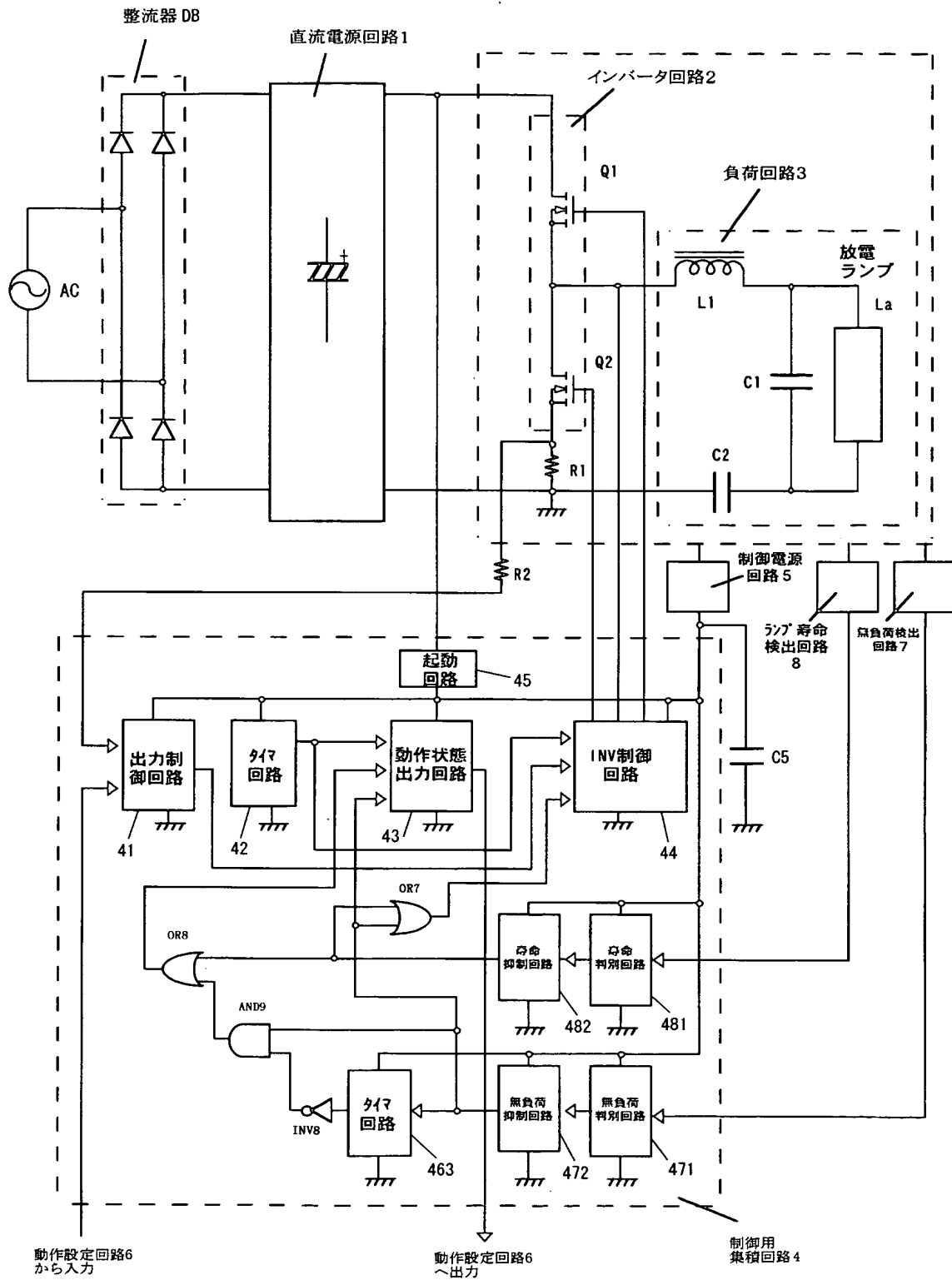




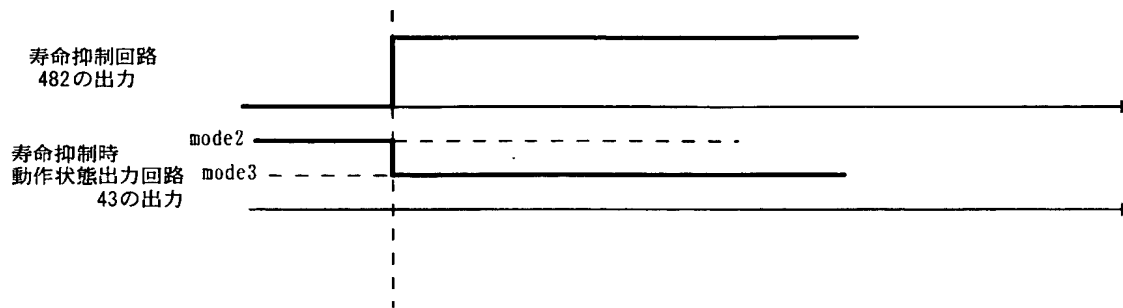
【図 35】



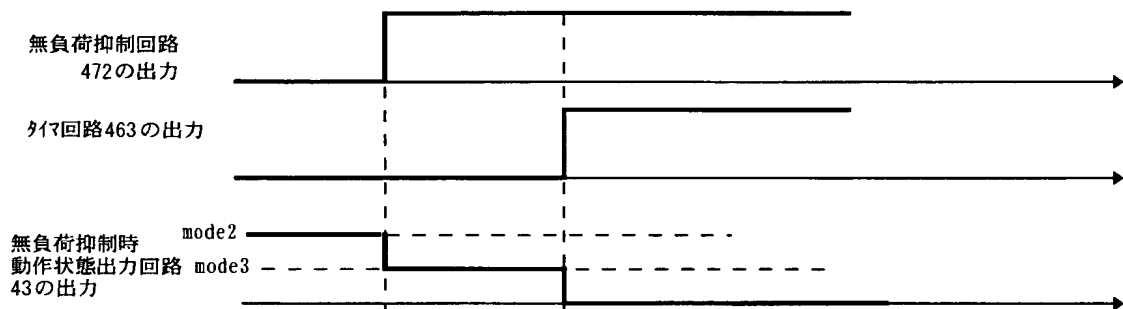
【図 36】



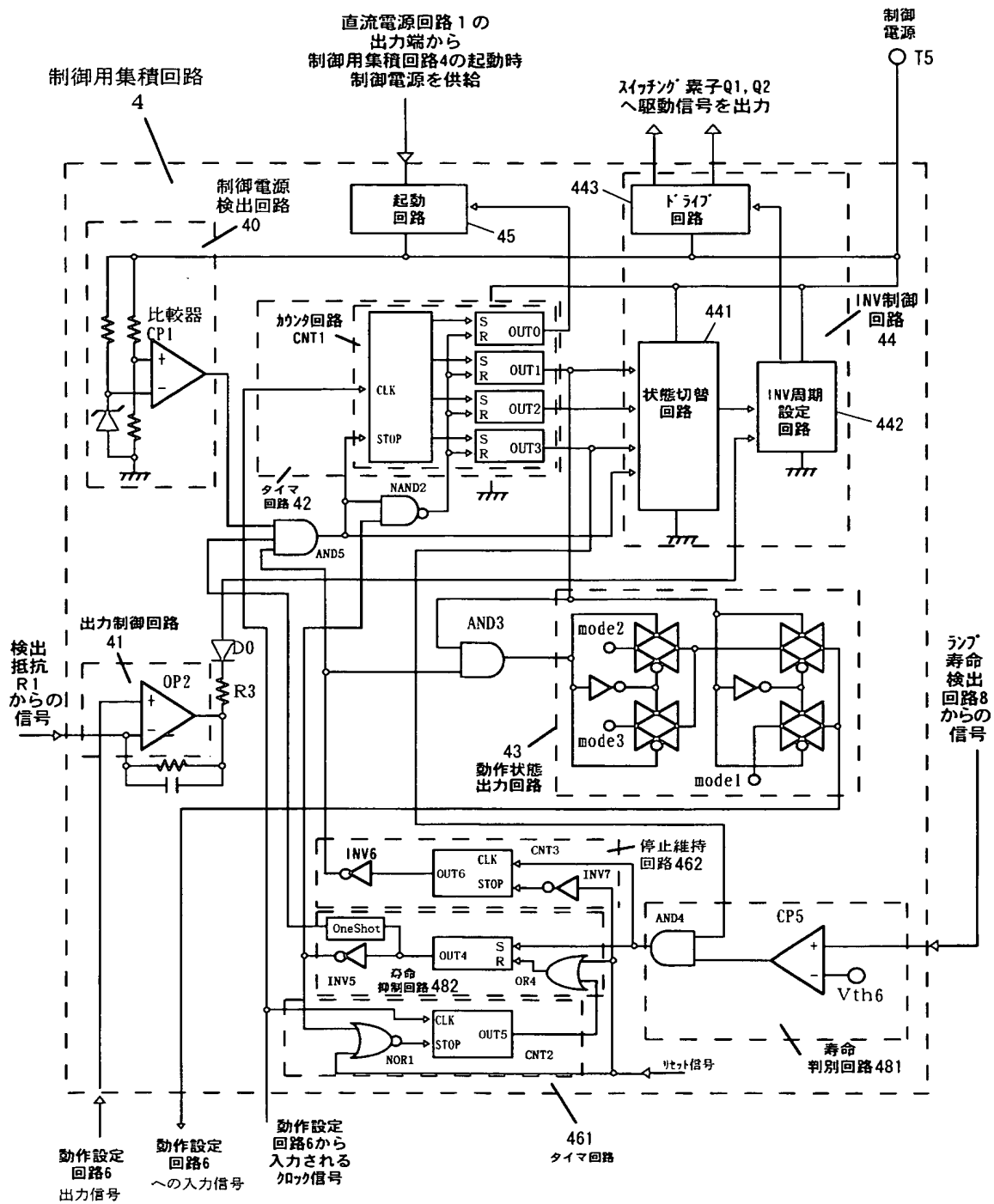
【図 37】



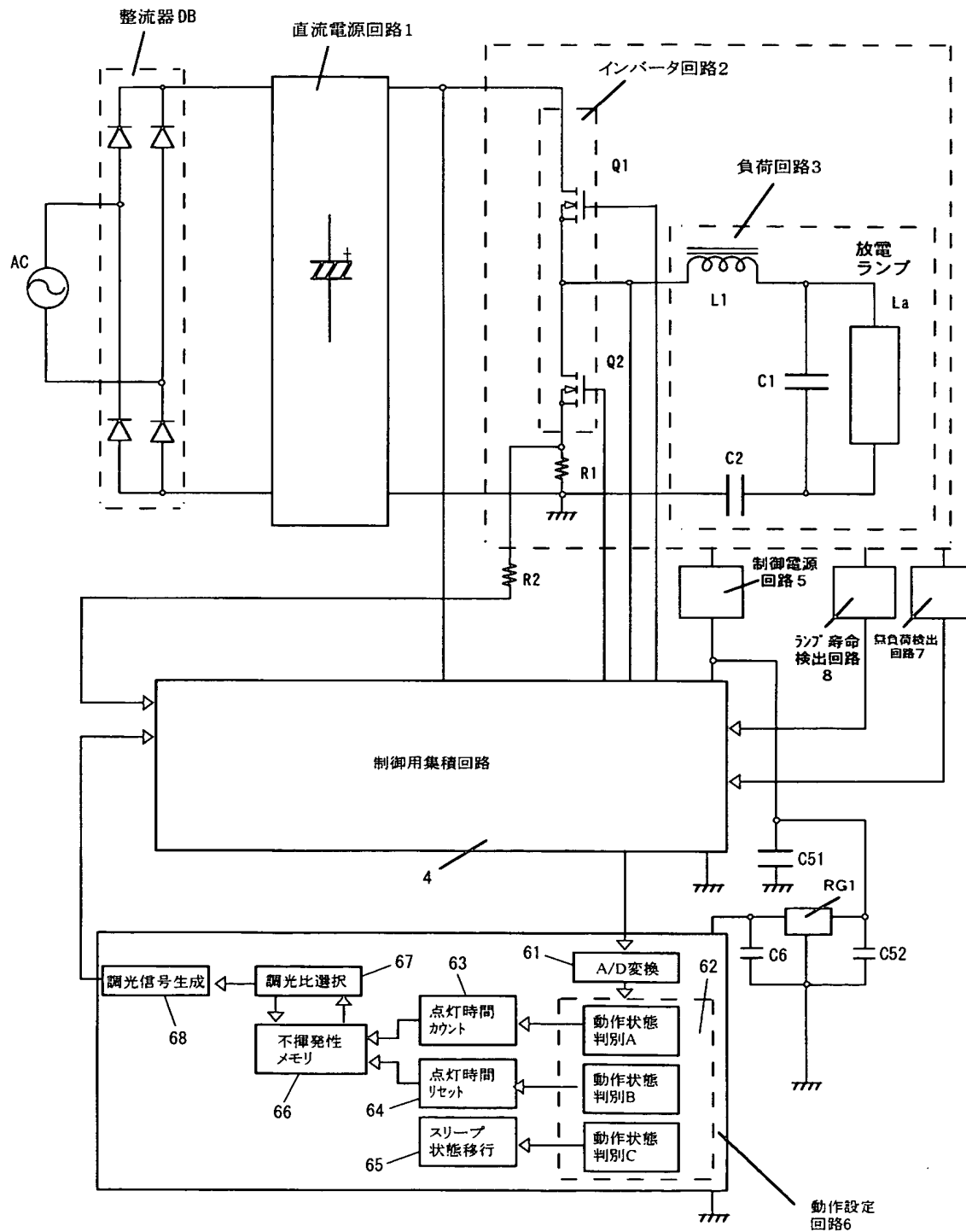
【図 38】



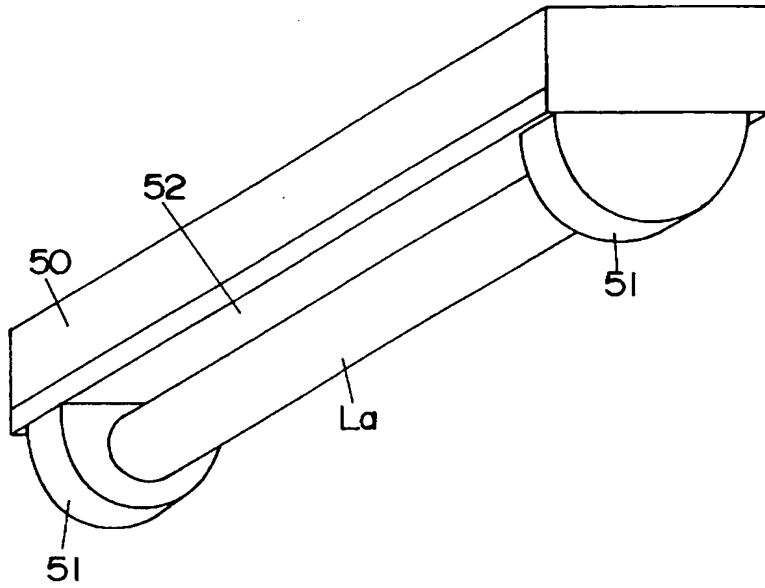
【図 39】



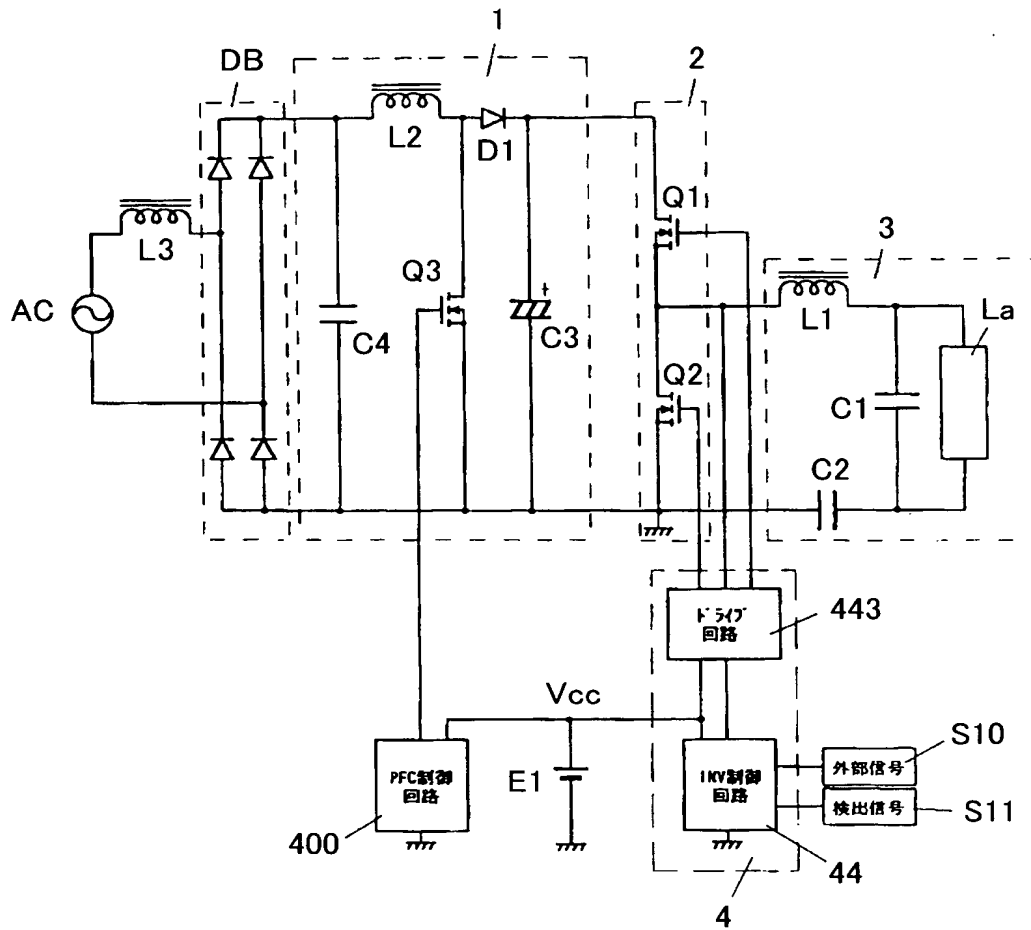
【図 40】



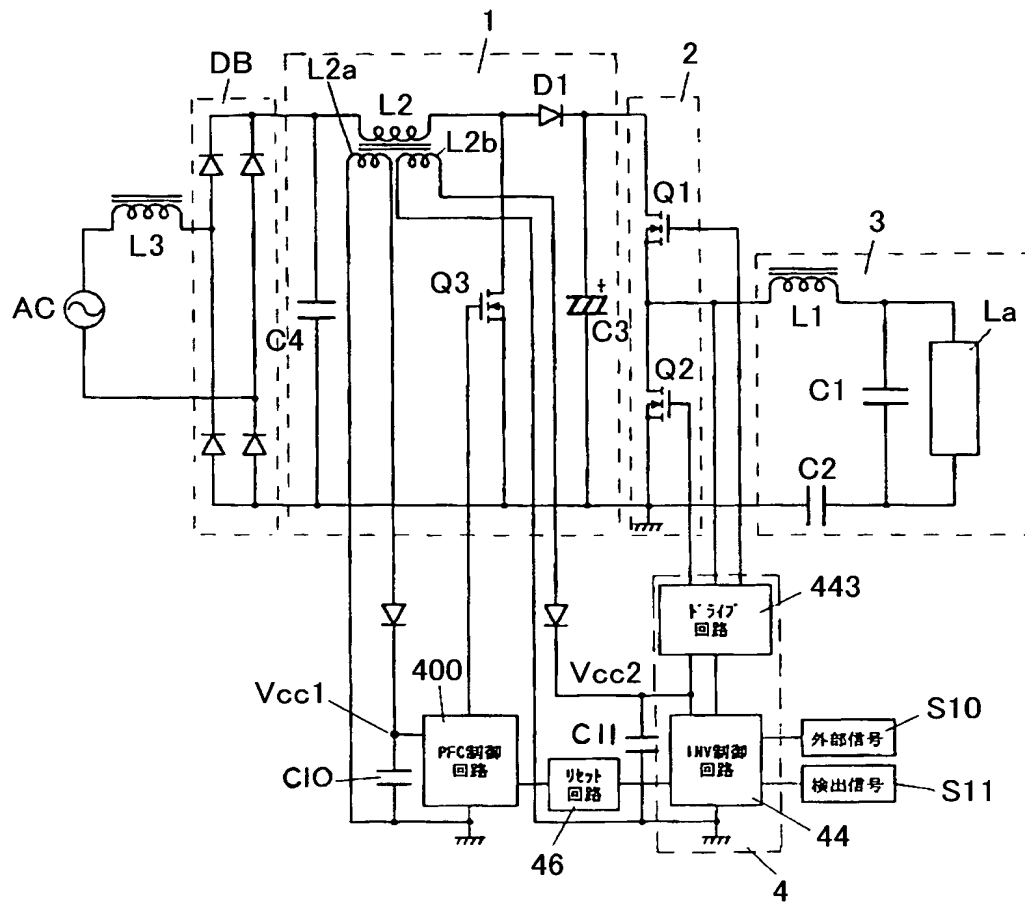
【図 41】



【図 42】

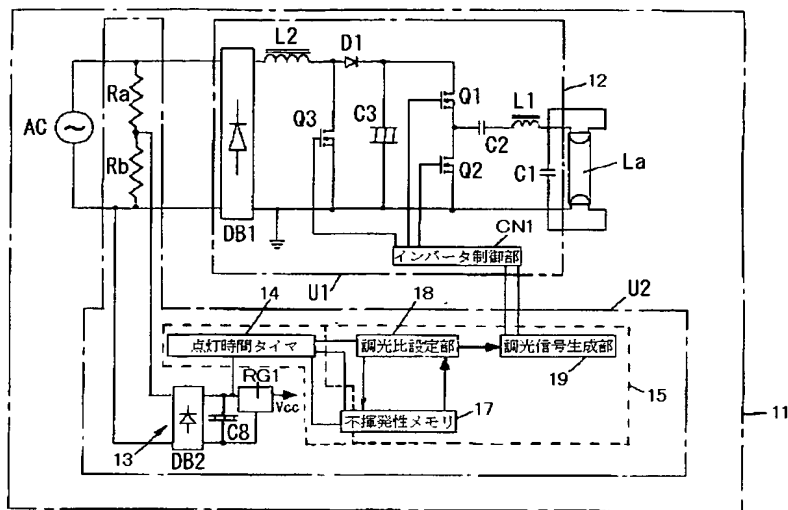


【図 43】

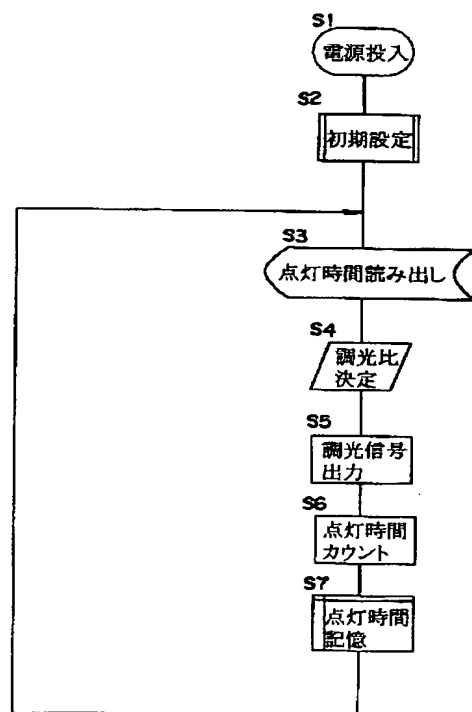




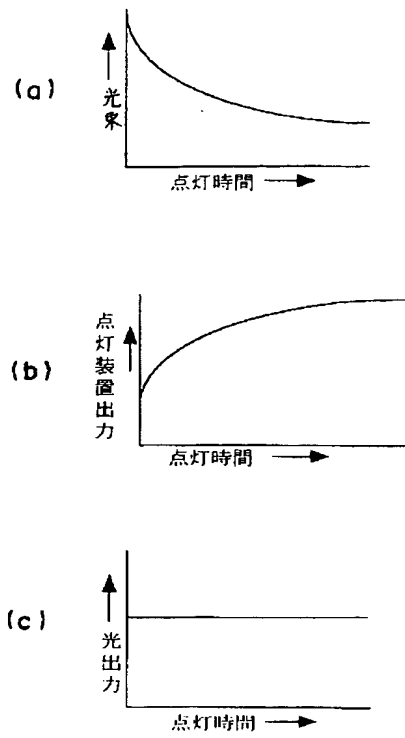
【図 4 4】



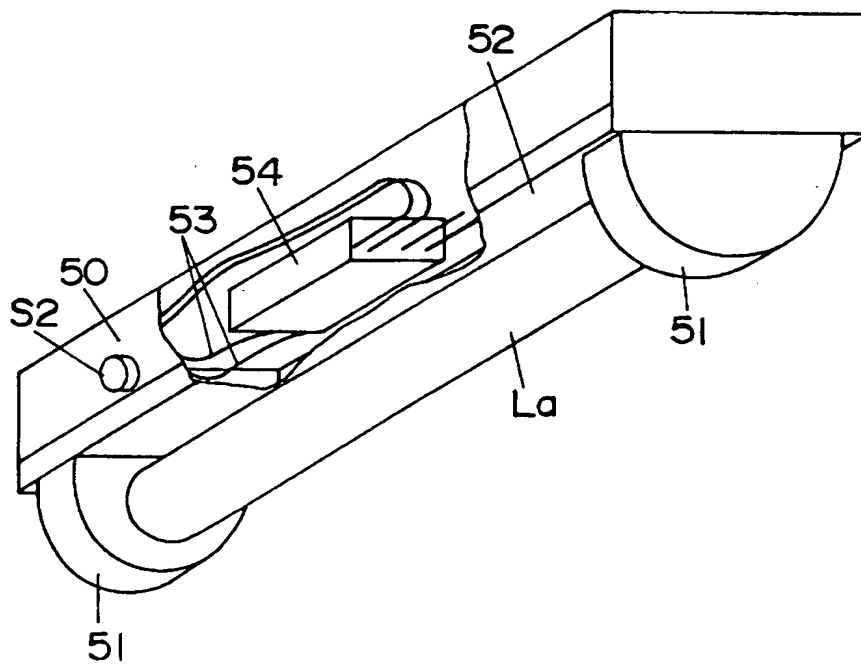
【図 4 5】



【図 4 6】



【図 4 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】複雑な制御を行なう場合でも部品点数が少ない小型の放電灯点灯装置を提供する。

【解決手段】直流電源回路 1 の出力を高周波電圧に変換するインバータ回路 2 の発振出力により LC 共振回路を介して放電灯 L a を点灯する放電灯点灯装置であって、インバータ回路 2 のスイッチング素子 Q 1, Q 2 を駆動制御する制御用集積回路 4 は、放電灯 L a の先行予熱、始動、点灯の状態切替時間を決定するタイマ回路 4 2 と、スイッチング素子 Q 1, Q 2 の駆動信号を出力するインバータ制御回路 4 4 と、駆動信号周期の可変または停止を制御する出力制御回路 4 1 と、少なくとも点灯状態に対応した状態信号を出力する動作状態出力回路 4 3 とを備え、制御用集積回路 4 の外部に、動作状態出力回路 4 3 からの状態信号を入力し、出力制御回路 4 1 へ制御信号を出力する動作設定回路 6 を備える。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 1 6 9 4 2
受付番号	5 0 3 0 0 6 6 6 1 0 9
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 5 年 4 月 2 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 4月22日

次頁無



特願 2 0 0 3 - 1 1 6 9 4 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 3 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

氏 名

松下電工株式会社